

# **Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo**

**IDRC/CIID**

Montevideo, Uruguay

**Estudio y propuesta del web server para la Oficina  
Regional del CIID.**

Interns: Florencio Flores  
Coordinadora: Mg. Alicia Richero  
Administradora de la red: María Eugenia Corti

Montevideo, Agosto de 1999

RECIBIDO  
1999  
AGOSTO  
11

## **INTRODUCCION**

El presente resumen es el resultado del estudio realizado sobre el tráfico de la red LAN del CIID (intranet e Internet).

Se presenta una descripción de la topología de la red, lista de los equipos, dispositivos, los sistemas operativos utilizados en los servidores y estaciones de trabajo.

Se hace una propuesta de los equipos y accesorios que se requieren para poder instalar y poner en funcionamiento el web server, todo esto, está en función del estudio de carga de tráfico que se genera y teniendo en cuenta la escalabilidad y seguridad del servidor.

En el desarrollo de este trabajo, se profundiza el estudio del tráfico de la red y las características de la intranet e Internet.

En base a este análisis se presenta una propuesta del porte del servidor web que se debe instalar, los dispositivos y software necesarios para poner en marcha el Web Server.

También se presenta las diversas topologías a considerar para la instalación[on del web server, teniendo en cuenta el sistema operativo que se puede elegir para el web server.

Se exponen los resultados del estudio de las capas del modelo OSI, en la intranet y el estudio del tiempo de comunicación virtual con la Oficina Central de Ottawa. Para ello se presentan algunos indicadores de desempeño de la red.

Por último se presentan el estudio de los tiempos de retardo a los servidores web en Ottawa y el servidor web en la Oficina Regional de Montevideo.

## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	2
CONTENIDO .....	3
LA OFICINA REGIONAL DEL CIID. ....	4
Características de la red.....	4
TOPOLOGIA DE LA RED LAN.....	4
Topología y Cableado de la red. ....	4
Esquema de la distribución de equipos:.....	5
Conexión de la red interna con SeCIU (Router Cisco 2509).....	8
Conexión con CeSiu. ....	8
Conexión del Firewall VPN entre la LAN y Router.....	9
Servidores de la Red.....	9
Características de los servidores.....	9
Impresoras de Red. ....	11
Topología de servidores e impresoras.....	12
Sistema operativo de la red.....	12
ADMINISTRACIÓN DE LAS DIRECCIONES IP. ....	13
Dispositivos de la red.....	13
Intranet.....	15
Internet. ....	21
Análisis de las Topologías de red.....	26
TOPOLOGÍA Y ELEMENTOS PARA CONFIGURAR EL WEB SERVER:.....	27
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS WINDOWS NT y UNIX O LINUX.....	27
REQUERIMIENTOS: .....	29
Software:.....	29
Hardware:.....	29
PORTE DE EQUIPOS POR SISTEMAS OPERATIVOS.....	30
Requerimientos para el Web Server (Sistema Operativo Windows NT).....	30
Requerimientos para el Web Server (Sistema Operativo UNIX).....	35
RESUMEN DE COSTOS DE EQUIPOS Y SOFTWARE:.....	37
Recurso humano. ....	38
TIEMPO DE ACCESO A LOS SERVIDORES WEB EN MONTEVIDEO Y OTTAWA.....	39
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....	40
BIBLIOGRAFÍA .....	42
ANEXOS.....	43

## LA OFICINA REGIONAL DEL CIID.

### Características de la red

La Oficina Regional del CIID es una institución que se dedica a apoyar las tareas relacionados con proyectos de investigación científica, aplicada y social; ofrece el acceso a su información institucional, publicaciones y otras. Para cumplir con sus tareas administrativas, supervisión y demás tareas. Posee una red LAN y sus páginas web se encuentran en su Oficina Central de Ottawa.

La Oficina Regional tiene un enlace de línea dedicada de 64 Kbps con SeCIU, mediante el cual tiene acceso a Internet y por lo que se establece la comunicación con la Oficina Central de Ottawa y otros lugares

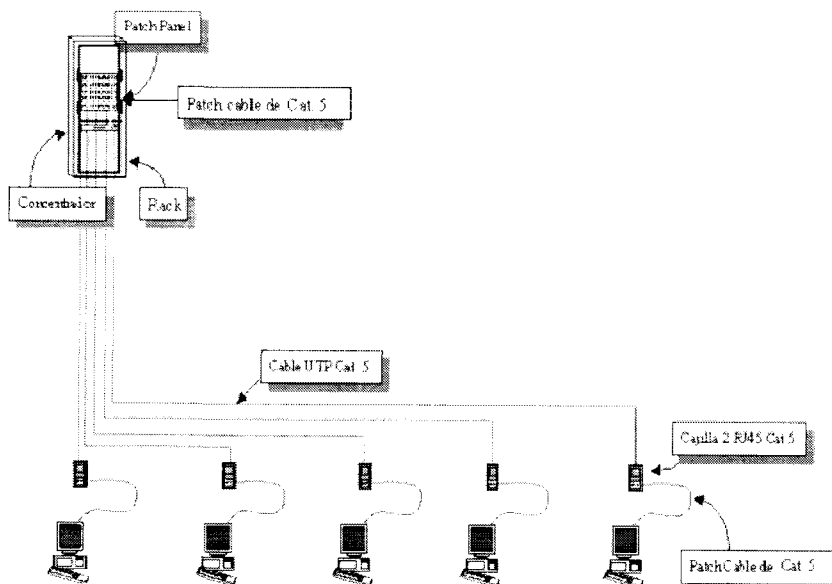
### TOPOLOGIA DE LA RED LAN.

En el estudio del cableado de la red, tendremos en cuenta los siguientes elementos:

#### Topología y Cableado de la red.

La Oficina cuenta con una parte de cableado estructurado (Certificado) y otra parte no. La red está constituida por sólo un segmento. Dicho segmento está formado por dos hubs 10/100BaseTX en cascada que hacen las veces de backbone central de la red.

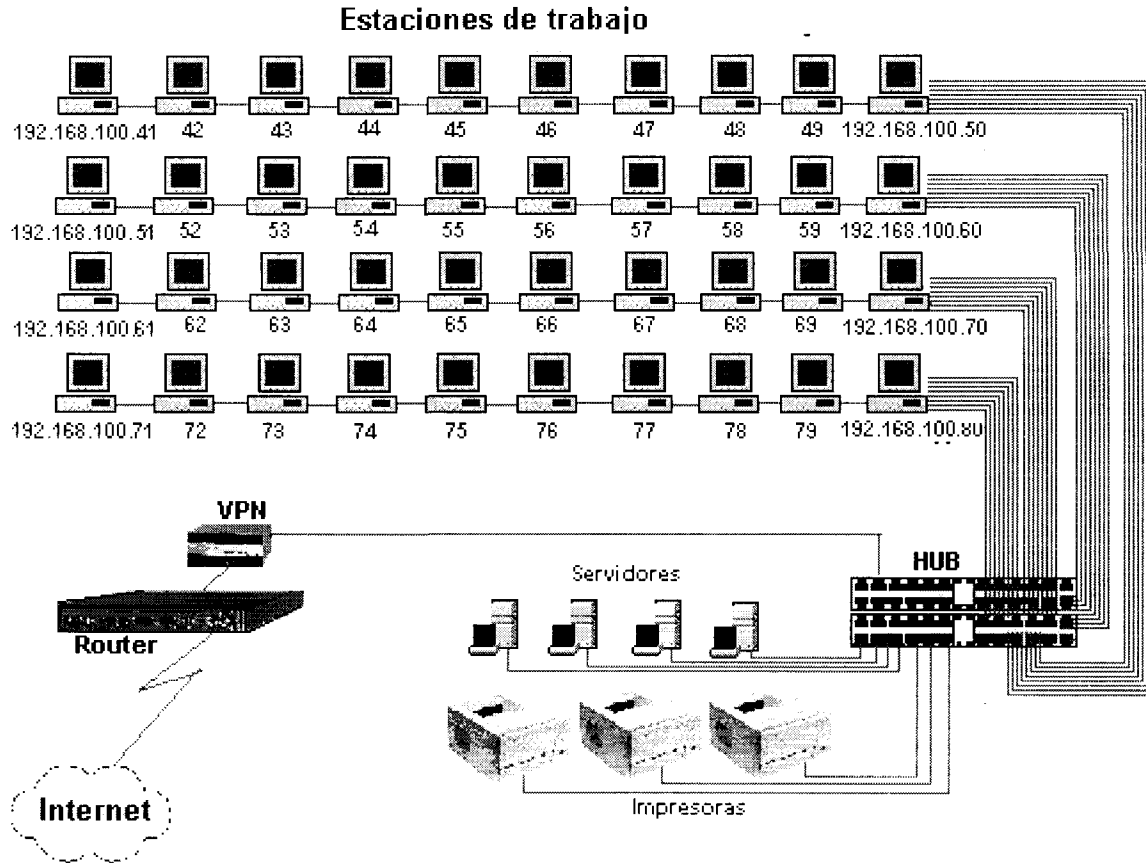
Los hubs son de marca 3Com, modelo SuperStar II dual de 10/100 Mbps y se encuentran en el patch panel del rack central, tal como muestra la Figura.



Es una red LAN de aproximadamente de 45 estaciones clientes.

## Esquema de la distribución de equipos:

El esquema de distribución de los equipos, se bosqueja en el presente cuadro:



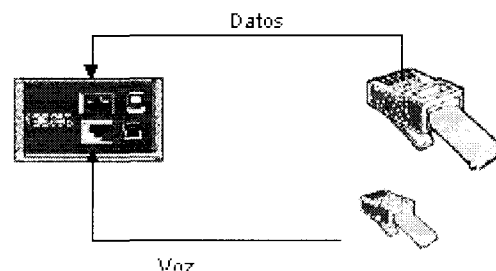
## Observaciones del cableado:

- Las normas de IEEE indican las consideraciones a tomar para realizar el cableado. El cableado mal realizado, son en corto tiempo mucho más costosas, incluso, las pérdidas pueden ser irreparables.
- El cableado estructurado es una de las grandes tendencias no sólo para el montaje de redes locales de computadoras, sino también en la construcción e implementación de oficinas modernos y eficientes.
- El cableado estructurado debe obedecer al estándar 100BaseT, que especifica una distancia máxima total de 100 mts por segmento. El material que utiliza es par trenzado como medio de transmisión, los cuales pueden ser: apantallado (STP) o sin pantalla (UTP). El UTP es el cable más difundido.

- Los equipos se interconectan a través de dispositivos activos que reciben el nombre de HUB (High Density Unit Bus). Los HUB se interconectan entre sí formando así una estructura jerárquica de topología estrella.
- Los cables pueden ser de categorías 3, 4 ó 5; y están en este momento en preparación las especificaciones para la categoría 6. La categoría 3 garantiza un ancho de banda de transmisión de 10 MHz, la 4 a 20 MHz y la 5 a 100 MHz. (la transmisión a 100 MHz no sólo depende del cable sino, también de los dispositivos: emisores y receptores).
- El cable más utilizado es la de categoría 5, debido en parte a que la diferencia de costos con las otras categorías no es muy significativa. La utilización de la categoría 5 además permite una rápida evolución de la red local, la que a su vez obedece a la evolución tecnológica.

### **Tomas y Conectores.**

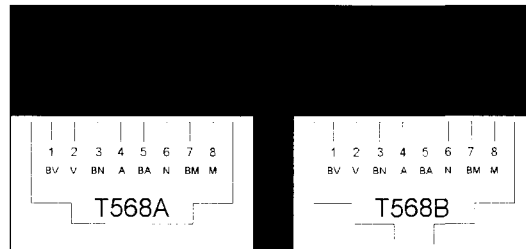
Los conectores usados para redes Ethernet 10/100BaseT son del tipo RJ-45 y dispone de 8 patillas para los cuales existen dos configuraciones que definen el uso de las patillas según la aplicación.



- El modelo T568A (americano) y el T568B (europeo). Normalmente es usado el T568A a menos que se quiera instalar material que necesite la configuración T568B. las Aplicaciones Ethernet 10Base-T usan las patillas 1 y 2, 3 y 6. las Aplicaciones de voz (analógica) usan las patillas 4 y 5. las aplicaciones ISDN usan las patillas 4 y 5, 3 y 6, la Ethernet 100VG-Any LAN usa todas las patillas, etc.
- La normativa EIA/TIA 568 establece la utilización de cuatro pares trenzados por cable con objeto de acomodarse a las distintas necesidades de las redes, dichos pares están codificados por colores, el modelo T568A los agrupa de la siguiente forma:

Par 1 : Hilos Azul (A) y Blanco-Azul (BA)  
 Par 2 : Hilos Naranja (N) y Blanco-Naranja (BN)  
 Par 3 : Hilos Verde (V) y Blanco-Verde (BV)  
 Par 4 : Hilos Marrón (M) y Blanco-Marrón (BM)

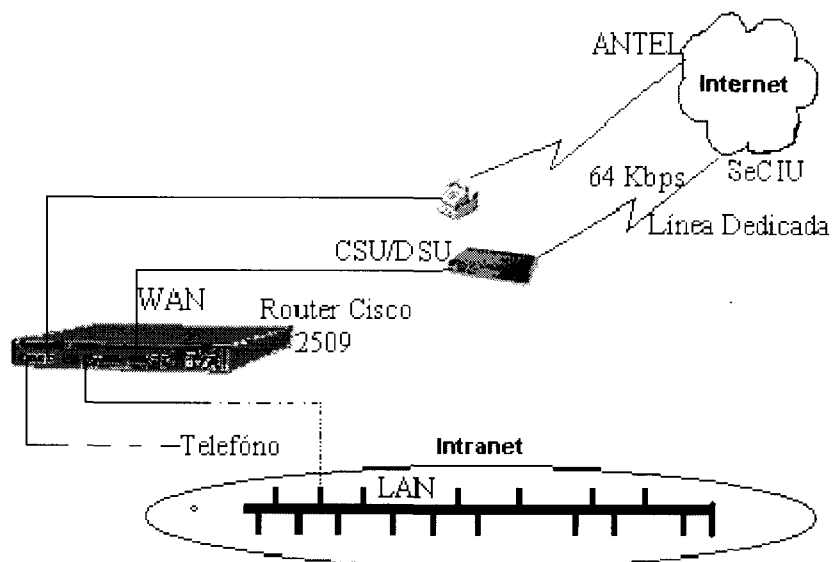
- El modelo T568B invierte la codificación entre el par 2 y el par 3.
- El siguiente diagrama indica los dos esquemas de conexión mencionados (Conector RJ-45)



Teniendo en cuenta las normas mencionadas se debe realizar el cableado estructurado, para poder garantizar las velocidades de transmisión esperada (cercana a 100Mbps), en caso contrario, la red transmitiría a cantidades muy inferiores de 100Mbps ( aunque en los componente y elementos de la red indique la velocidad de 100Mbps).

## Conexión de la red interna con SeCIU (Router Cisco 2509)

La conexión existente de la red interna (intranet) y la red externa (Internet), tiene la siguiente topología:



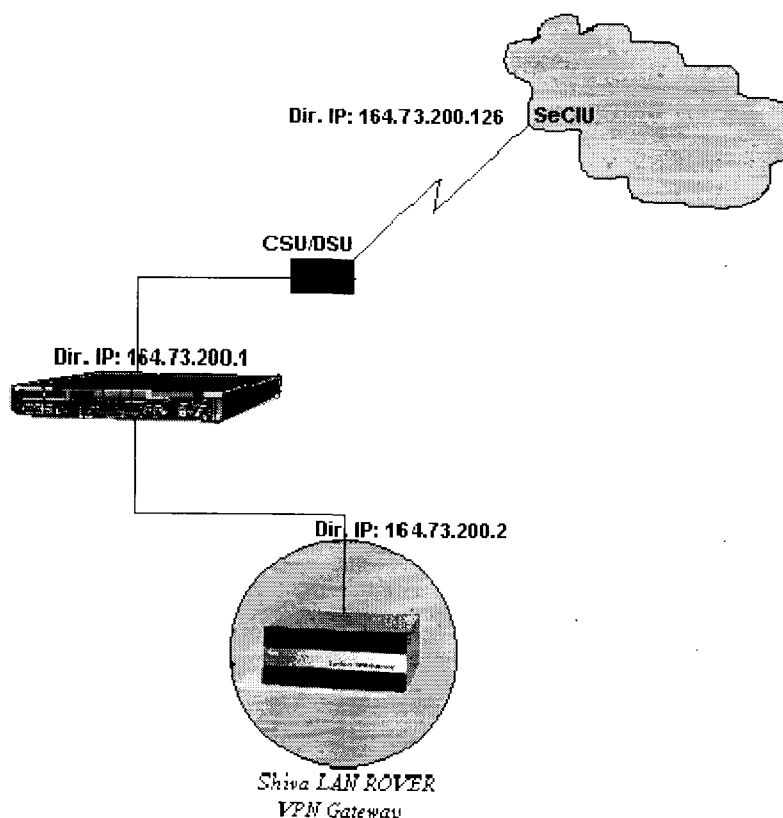
ver más información:

<http://www.cisco.com>

<http://www.core-sdi.com/Core-SDI/spanish/FreeSoft.html>

## Conexión con CeSiu.

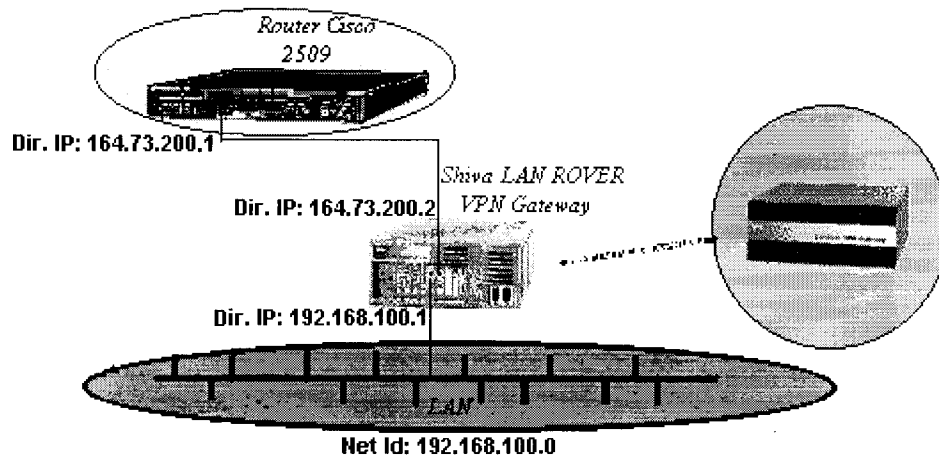
Se cuenta con una línea dedicada de 64 Kbps, por lo que se tiene una conexión del Router Cisco 2509 ( IP: 164.73.200.1) y el Router de SeCIU (IP:164.73.200.126).





## Conexión del Firewall VPN entre la LAN y Router.

Se cuenta con un Firewall Shiva LAN ROVER VPN Gateway el que separa físicamente la red interna de la red externa (Internet); la instalación tiene la siguiente topología:



## Servidores de la Red.

La intranet de la institución tiene los siguientes servidores, las que se encuentran conectados a los bocas del hub de 100 Mbps:

- File Server & Mail Server
- Banyan Internet services.
- Reglas de BenyondMail Services
- Servidor de Correo de voz

### Características de los servidores.

- **Nombre: File Server & Mail Server**

Procesador:	Pentium
Número de procesadores:	01
Velocidad:	200 Mhz.
Memoria:	128 Mb.
Discos duros:	3 de 9GB. SCSI FWD cada uno.
Tarjeta de red:	3Com , 10/100 Mhz. ( UTP)
Marca:	Compaq
Modelo:	Prolian 5000.
Drive:	3.5Mb.
Lectora de CD:	24X.

### **Servicios que ofrece:**

- Es un servidor de archivos y mail.

### **La seguridad:**

- Del disco está implementado con RAID 5 por hardware y se utilizan un array de 3 discos internos y una unidad de cinta DAT, para la toma de Backup del servidor, en caso de falla permite recuperar la información fácilmente y en poco tiempo
- Alimentado por un UPS de 15 a 20 minutos de reserva de fuente de energía.

- **Nombre: Banyan Internet services.**

Procesador:	Intel - Pentium II.
Número de procesadores:	01
Velocidad:	266 Mhz.
Memoria:	64 Mb.
Discos duros:	6 GB. IDE, Marca Dell
Tarjeta de red:	Integrado en el Mainboard (UTP).
Drive:	3.5Mb.

### **Servicios que ofrece:**

- Permite administrar el acceso remoto a la intranet.

### **La seguridad:**

- Equipado con una unidad de cinta DAT, para la toma de Backup, en caso de falla permite recuperar la información fácilmente y en poco tiempo.

- **Nombre: Reglas de BenyondMail Services.**

Procesador:	Intel - 486.
Velocidad:	33 Mhz.
Memoria:	16 Mb.
Discos duros:	80 Mb. IDE, Marca Sigate
Tarjeta de red:	3Com EtherLink III ISA. (UPT).
Drive:	3.5Mb.

### **Servicios que ofrece:**

- Si la casilla de correo del usuario no está activo, entonces este servidor envía un mensaje de retorno al emisor del E-mail, indicando que no está activa su casilla de correo.

### **La seguridad:**

- Este servidor no posee ningún equipo que brinde seguridad y redundancia de información, como por ejemplo la caída de tensión eléctrica u otros. El descuido de ello, puede hacer que estos servidores en el momento menos esperado se puedan estropear.

- **Nombre: Servidor de Correo de voz.**

Procesador:	Intel - 486.
Velocidad:	33 Mhz.
Memoria:	16 Mb.
Discos duros:	80 Mb. IDE, Marca Sagate
Tarjeta de red:	3Com EtherLink III ISA. (UTP).
Drive:	3.5Mb.

### **Servicios que ofrece:**

- Brinda el servicio telefónico de correo de voz.

### **La seguridad:**

- Este servidor no posee ningún equipo que brinde seguridad, la caída de tensión eléctrica u otros, puede hacer que estos servidores en el momento menos esperado no respondan.

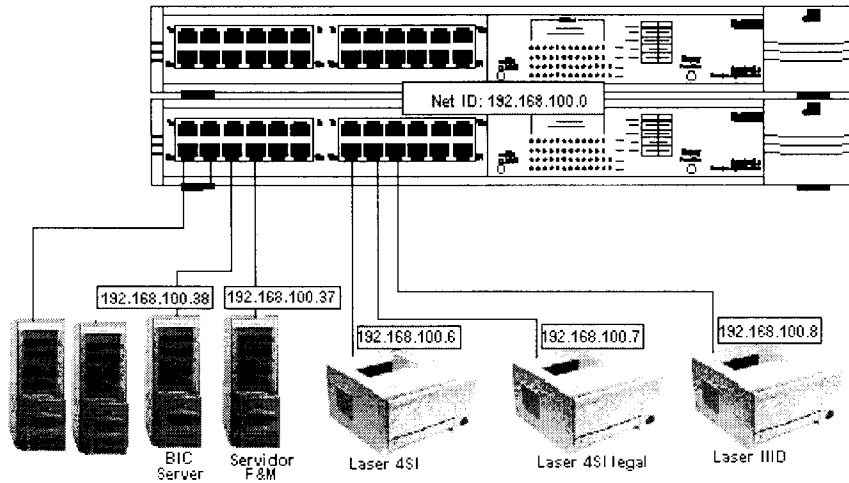
## **Impresoras de Red.**

Se encuentran conectados en la red las siguientes impresoras:

- Los servidores de impresión HP JetDirect 600N 10/100Base-TX (Impresora Láser 4SI legal y Impresora Láser IIID) negocian automáticamente una velocidad de 10/100Mbps y en modo full/half. Esta impresoras hacen uso de un módulo Extend System (ExtendedNet 100 ESI 2941), mediante este módulo la impresora de convierte en una estación más de la red.
- Los servidores de impresión Láser 4SI y Impresora Láser IIID generan un tráfico en la red como cualquier estación de trabajo.

## Topología de servidores e impresoras.

Las impresoras y servidores están conectados de la forma siguiente:



## Sistema operativo de la red.

El principal sistema operativo de la red es Microsoft Windows NT 4.0, sobre la cual corre el Protocolo Banyan VINES de 32 bits..

El sistema operativo de las estaciones de trabajo es Windows 95, las que se conectan a la red mediante el Client Banyan VINES for Windows 95.

Sobre esta red corren los Protocolos VIP y TCP/IP y debe indicarse que este servicio acepta aplicaciones de 16 bits.

## ADMINISTRACIÓN DE LAS DIRECCIONES IP.

La Institución cuenta con dos tipo de direcciones IP, un grupo de direcciones públicas y un rango de direcciones IP de la Subnet. Para no tener en el futuro problemas de asignación de direcciones se recomienda utilizar éstas de acuerdo a la siguiente tabla.

Rango de Direcciones. IP	Servidores
192.168.100.31	
192.168.100.32	
192.168.100.33	
192.168.100.34	
192.168.100.35	
192.168.100.36	
192.168.100.37	File y Mail Server
192.168.100.38	BIC Server
192.168.100.39	
192.168.100.40	

Rango de Direcciones. IP	Dispositivos de la red
164.73.200.1	Router (CIID)
164.73.200.3	Proxy Server
164.73.200.126	Router( SeCIU)
164.73.200.2	VPN ( Puerto E1)
192.168.100.1	VPN ( Puerto E0)
192.168.100.2	
192.168.100.3	
192.168.100.4	
192.168.100.5	

Rango de Dir. IP Impresoras	Nombre de las Impresoras
192.168.100.6	Laser 4SI
192.168.100.7	Laser 4SI legal
192.168.100.8	Laser IIID
192.168.100.9	
192.168.100.10	

<b>Rango de Direcciones IP</b>	<b>Para las Estaciones de trabajo</b>
192.168.100.11	
192.168.100.12	
192.168.100.13	
192.168.100.14	
192.168.100.15	
192.168.100.....	
192.168.100.....	
192.168.100.30	
192.168.100.41	
192.168.100.....	
192.168.100.....	
192.168.100.....	
192.168.100.253	
192.168.100.254	

En el servidor de DHCP se define el rango de las direcciones IP desde 192.168.100.11 hasta 192.168.100.254 y a éste rango se restringe desde 192.168.100.31 hasta 192.168.100.40 (rango utilizado por los servidores y éstas direcciones en los servidores son deben asignarse estáticamente).

## ANÁLISIS DEL TRÁFICO DE LA RED

En el estudio del análisis del tráfico de la red se obtiene información de la carga que soporta la intranet de la institución; para este estudio se utilizó los software LanExplorer v.3.01 (<http://www.lan-explorer.co.uk/html/remote1.htm>) y NetScanTools v.3.1 que se encuentran disponibles en Internet con un licenciamiento por 30 días.

### Intranet

Habiendo hecho un relevamiento del hardware de la red, tomando conocimiento la topología de la red, las direcciones IP y MAC de los equipos en la intranet, entonces, para el estudio del tráfico de la intranet, se hizo uso del Software LanExplorer 3.01 for Win NT/98.

Primero debemos tener en cuenta los siguientes conceptos de las 7 capas del modelo OSI y sus funciones principales

#### 1. Capa Física.

- Transmisión de flujo de bits a través del medio.
- Maneja voltajes y pulsos eléctricos.
- Especifica cables, conectores y componentes de interfaz con el medio de transmisión.

#### 2. Capa Enlace de Datos

- Flujo de bits bajo un formato predefinido llamado trama.
- Para formar una trama, el nivel de enlace agrega una secuencia especial de bits al principio y al final del flujo inicial de bits.
- Transfiere tramas de una forma confiable libre de errores (utiliza reconocimientos y retransmisión de tramas).
- Provee control de flujo.

#### 3. Capa de Red (Nivel de paquetes)

- Divide los mensajes de la capa de transporte en paquetes y los ensambla al final.
- Utiliza el nivel de enlace para el envío de paquetes: un paquete es encapsulado en una trama.
- Enrutamiento de paquetes.
- Envía los paquetes de nodo a nodo usando ya sea un circuito virtual o como un datagrama.
- Control de Congestión.

#### 4. Capa de Transporte

- Establece conexiones punto a punto sin errores para el envío de mensajes.
- Permite multiplexar una conexión punto a punto entre diferentes procesos del usuario.
- Provee la función de difusión de mensajes (broadcast) a múltiples destinos.
- Control de Flujo.

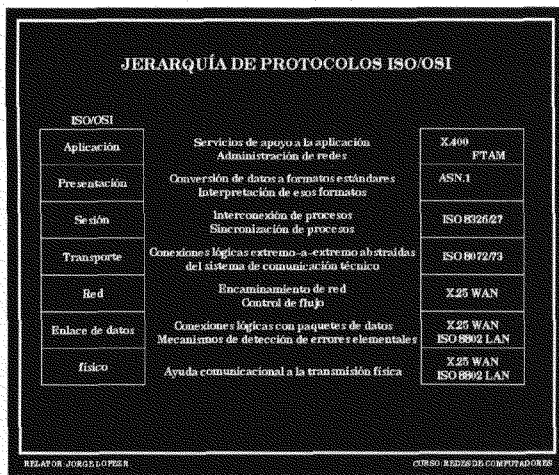
- Permite a usuarios en diferentes máquinas establecer una sesión.
- Una sesión puede ser usada para efectuar un login a un sistema de tiempo compartido remoto, para transferir un archivo entre 2 máquinas, etc.
- Controla el diálogo (quién habla, cuándo, cuánto tiempo, half duplex o full duplex).
- Función de sincronización.

- Establece una sintaxis y semántica de la información transmitida.
- Se define la estructura de los datos a transmitir (v.g. define los campos de un registro nombre, dirección, teléfono, etc.).
- Define el código a usar para representar una cadena de caracteres (ASCII, EBCDIC, etc.).
- Compresión de datos.
- Criptografía.

- Transferencia de archivos (ftp).
- Login remoto (rlogin, telnet).
- Correo electrónico (mail).
- Acceso a bases de datos, etc.

[illegible]





Ver más referencias en:

<http://tiny.uasnet.mx/prof/cln/ccu/mario/REDES/node1.html>  
<http://www.inf.udec.cl/~jlopez/REDES/HTML/OSI.html>

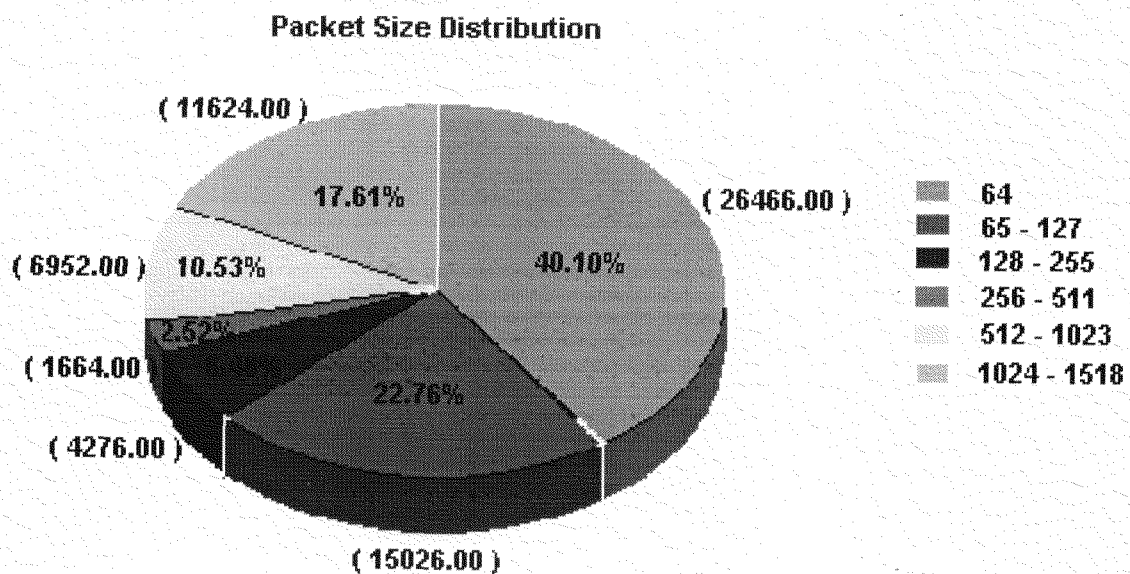
### Medición de tipos transmisión:

Se ha hecho las mediciones y seguimiento del comportamiento de la red interna (intranet) y los resultados se indican a continuación:

- A nivel de la Capa Física nos interesa conocer el comportamiento del medio en la transmisión de los bits a través del cable UTP Cat.5, conectores y los componentes de interfaz. La transmisión de las tramas se realiza en modo Broadcast, Múlticast y Unicast y las estadísticas de las transmisiones en la red es:

Transmisión Broadcast:	18%
Transmisión Multicast:	2%
Transmisión Unicast :	80%

- En lo referente al tamaño de las tramas que se transmiten por la red (MTU) se obtuvo los siguientes resultados (en bits):



### Conclusión:

Se transmite por la red tramas de tamaños pequeños ( 64 y 65-127 bits ) en un alto porcentaje ( $40.10 + 22.76 = 62.86\%$ ). Esto es consecuencia de la utilización del protocolo de red Banyan Vines. Se sabe que por la transmisión del tamaño de las tramas pequeñas se corre el riesgo de incrementar tráfico adicional por la red.

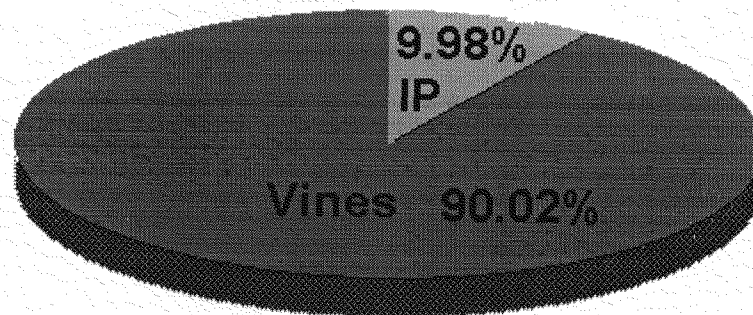
## Estudio de los protocolos TCP/UDP y capas superiores.

Aquí mostramos la distribución de paquetes TCP y UDP ( Protocolos de Control de transmisión/Protocolo de Datagramas de Usuario) y los protocolos de capas superiores:

Protocolos de Niveles Intermedios:

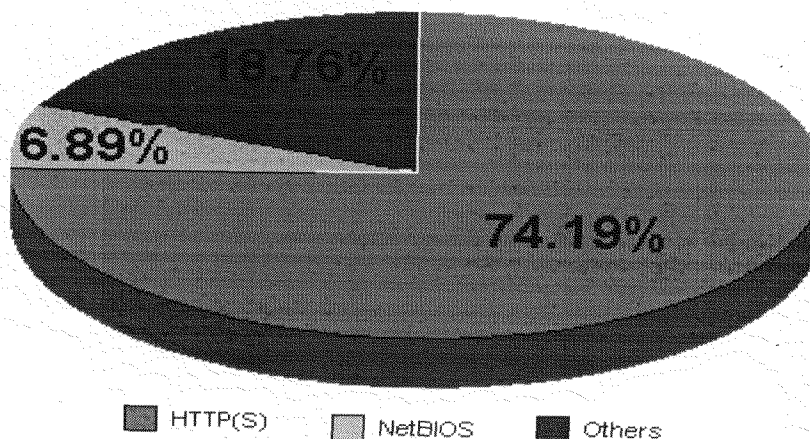
IP	=	9.98%
Vines	=	90.02%
IPX, Apple Talk, SNA, ISO,XNS,DEC	=	0%

Gráfico de protocolos IP y Vines que son los más utilizados:



### Protocolos de Capas Superiores:

HTTP(S)	=	74.19%
NetBios	=	6.89%
FTP, NNTP, Telnet, SNMP,SMTP/POP3/IMAP4	=	0%
Otros	=	18.76%



## **Conclusiones:**

### **Uso de Ancho de Banda:**

El ancho de banda utilizado en la LAN en promedio es 23% ( en periodos de mucha congestión se llega al 30%), según las mediciones realizadas durante 15 días, para la obtención de los datos se utilizó el software de LanExplorer y la técnica de generadores de tráfico por áreas de actividad.( ver anexo A). El porcentaje mencionado indica que el uso del ancho de banda de la red es adecuado.

### **Respaldos:**

Se recomienda realizar los backup fuera de horas de trabajo o los días sábados o domingos; dado que en horas de oficina consume casi la totalidad del ancho de banda y por lo tanto se satura la red. Esto hace que los usuarios sientan la lentitud de la red.

### **Protocolos:**

Se recomienda utilizar un sólo protocolo de comunicaciones de 32 bits, el protocolo a utilizar debe ser TCP/IP para no saturar el ancho de banda de la LAN.

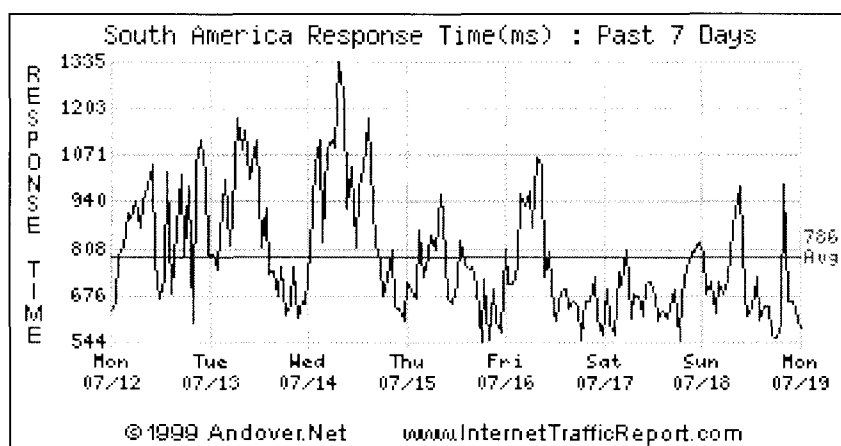
Cuando se inicie con la utilización masiva de las aplicaciones para la intranet en el futuro se va a presentar un retardo notable de acceso a la información que se encuentra en la intranet.

## Internet.

Uno de los problemas que se presentó durante este estudio, fue el tiempo de respuesta del software EPIK en OnLine y los usuarios comprobaron que era muy lento y su preocupación era conocer las causas de este problema.

En primer lugar se recurrió a las informaciones existentes en Internet sobre el tráfico existente, se encontró el siguiente dato:

- Según las publicaciones de "The Andover News NETWORK" en 1999; sobre el estudios de tráfico en el Internet en América del sur, Norte América y otros continentes; Se estima que el promedio "Response Time" debe ser aprox. 786 ms. ; tal como muestra el siguiente gráfico:



En segundo lugar, para conocer el tiempo de respuesta de comunicación por Internet con el nodo de IDRC de Ottawa; para ello se hizo el análisis por etapas:

- La red interna del CIID no se encuentra saturada y el uso del ancho de banda es de aproximadamente del 23%; por lo tanto, estamos dentro del promedio óptimo de comunicación de datos (el tiempo de respuesta en la intranet es de aproximadamente 0.75 ms).
- La línea dedicada con SeCIU. Contamos con una línea dedicada de 64 Kbps. Para realizar el estudio de uso de ancho de banda, se utilizó la herramienta Route-Tracer de NetScanTools a la dirección IP del router de SeCIU y el tiempo de respuesta promedio de 50 ms (utilización del ancho de banda de 64 Kbps en horas de poca congestión es de 53% ( 75% en horas de mucho de tráfico en la ciudad de Montevideo). Estos resultados se encuentran entre los límites de mediana saturación.
- El enlace de la boca WAN de SeCIU con el servidor de la oficina central de Ottawa es bastante crítico y se obtuvo tiempo promedio mayores de 790 ms; tal como puede ver en los gráficos en el anexo C.

Se hizo un seguimiento de 3 días consecutivos del tiempo de respuesta de comunicación, usando el comando Ping a la dirección de red 198.62.158.190 que corresponde a un servidor de la oficina de Ottawa; se enviaron 5 paquetes de 48 bytes cada vez.

Estas mediciones se realizaron con la herramienta NetScanTools v.3.1 y PingGraph v.4.1, que se bajó de Internet con licenciamiento por 30 días y los datos obtenidos se procesaron con el software MATLAB y los resultados mostramos a continuación (la institución no cuenta con un software específico para tal fin).

Ver Anexo C.

### **Conclusiones:**

Los gráficos anteriores muestran que el tiempo de respuesta que se obtiene con el servidor que se encuentra en la Oficina Central de Ottawa son muy alto (aprox. por encima de 790 ms. ). Estos resultados confirman que la congestión existente en el Internet es muy alto ( nodos internacionales).

Los datos presentados se pueden utilizar para tomar las decisiones del uso del programa EPIK y conocer de cerca las horas posibles de menor congestión y por lo tanto, el tiempo de comunicación óptimo. Además la comunicación en horas de la tarde se vuelve muy saturado y en consecuencia la comunicación entre el origen y destino de información se vuelve muy lento

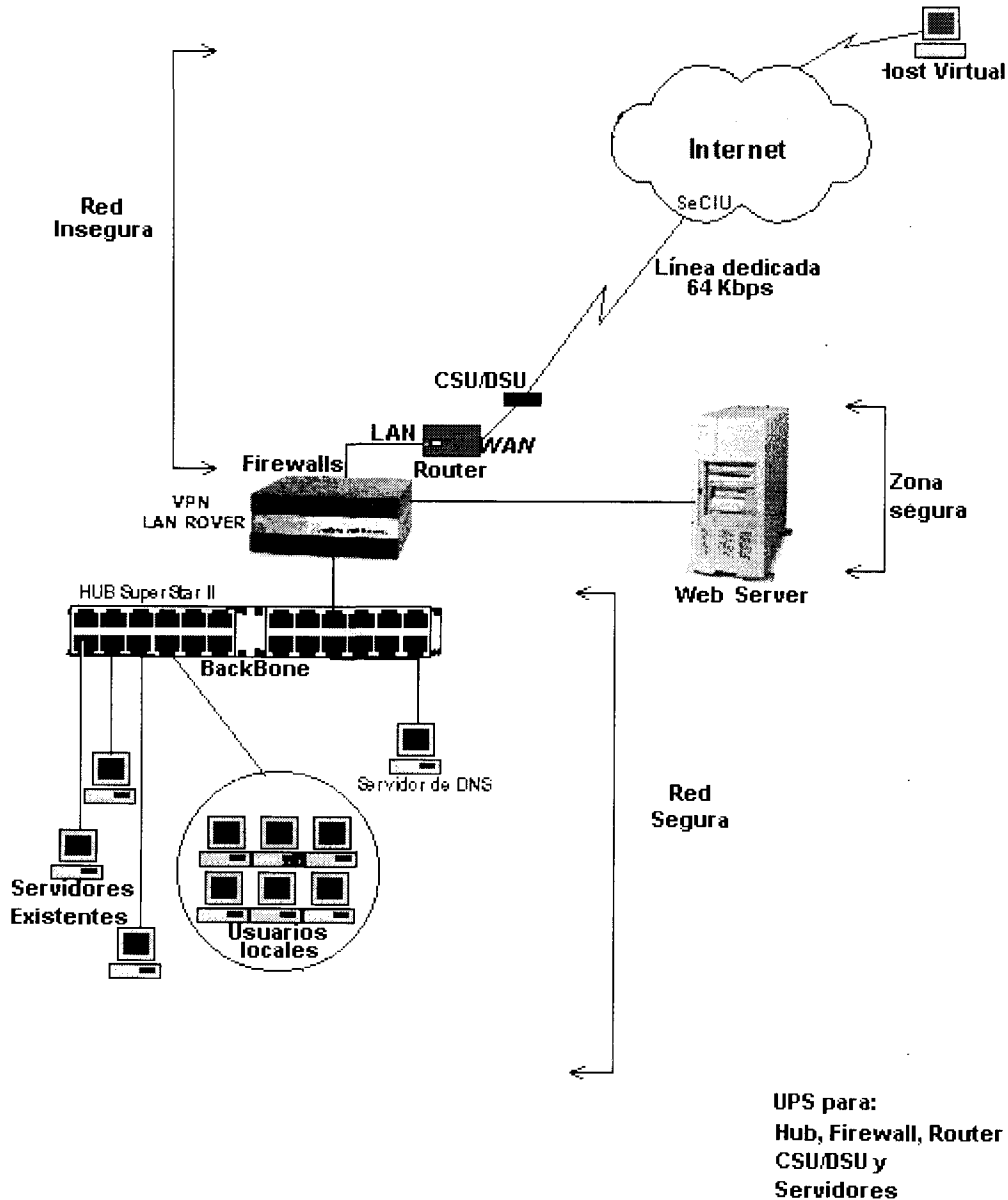
Por estas razones se recomienda utilizar el acceso EPIK online en horarios de menor congestión y se sugiere hacer uso el programa EPIK en horarios antes de las 9 horas y también después de las 18 horas; dado que a éstas horas existen menos tráfico en el Internet.

## TOPOLOGÍA DEL WEB SERVER.

Se han propuesto tres tipos de topologías de red y para cada uno de ellos se realiza un estudio de su ventaja y desventaja que ofrecen:

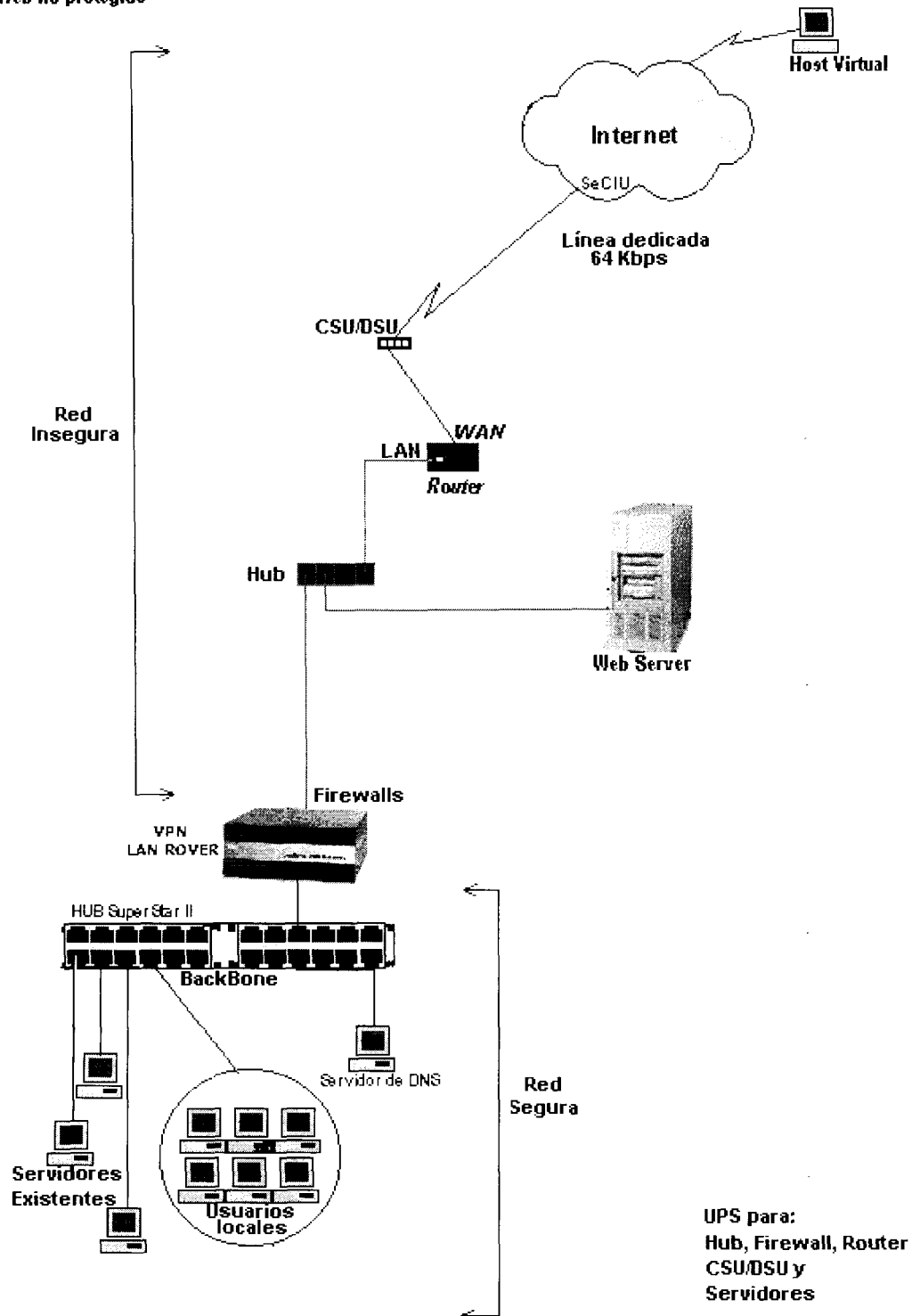
### a) Web Server protegido:

**Servidor Web en Zona segura**



b) Web Server no protegido.

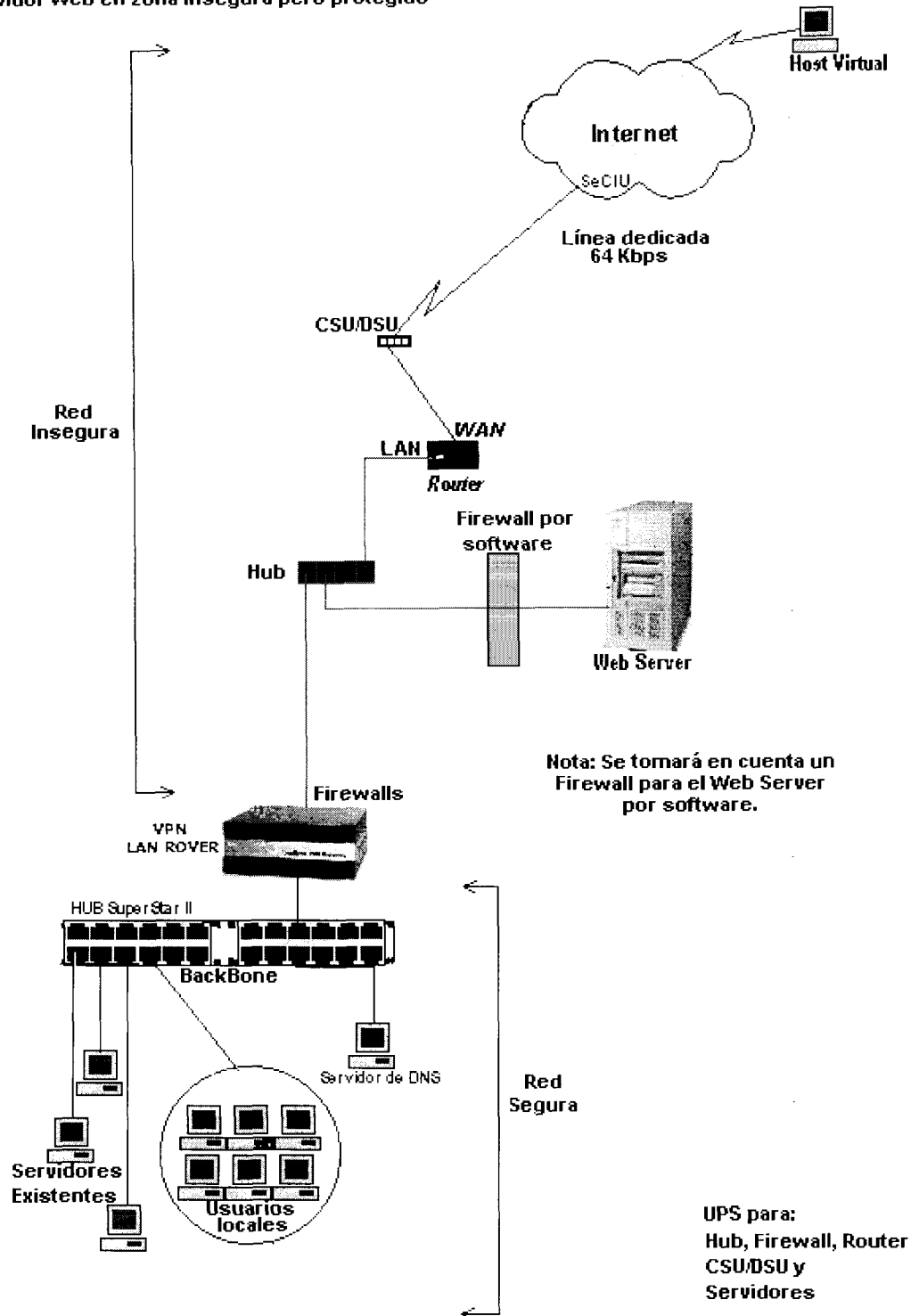
Servidor Web no protegido





- c) Servidor Web en un zona libre pero protegido por un Firewall por software (Proxy).

Servidor Web en zona insegura pero protegido



## Análisis de las Topologías de red.

Aquí se presentan las ventajas y desventajas de las tres topologías consideradas en la presente propuesta del web server:

- El primero muestra un web server totalmente segura y para acceder a este servicio el usuario debe ser autorizado por el administrador de red de la institución, esto hace que las informaciones que se encuentren en el web server no puedan ser accedidos muy fácilmente por los usuarios externos e internos.

Esta topología crea una gran carga de trabajo adicional al administrador de la red, la que debe estar realizando constantemente la configuración de los usuarios permitidos por categorías de acceso. El administrador del web server debe también dedicarse al mantenimiento de este servicio. Esta topología consume muchos recursos humanos y altamente capacitados.

- La segunda topología considera un web server totalmente libre y no se restringe el acceso a este servidor y puede existir intrusos externos que puedan hacer caer o inutilizar el web server y sus recursos instalados.

Esta topología permite instalar y configurar el web server de forma estándar e inmediatamente permite ofrecer el servicio a los usuarios en general. No consume mucho recurso humano. Pero, requiere de un mantenimiento constante del web server por parte del Web Master.

- La tercera propuesta tiene la misma topología que el segundo con una única diferencia de poseer un Firewall exclusivo para el web server.

Este servidor sigue siendo un servidor público, pero con una seguridad contra aquellos usuarios que quieran dejar inactivo los discos y otros servicios (estos mecanismos se consideran en la configuración del Proxy server).

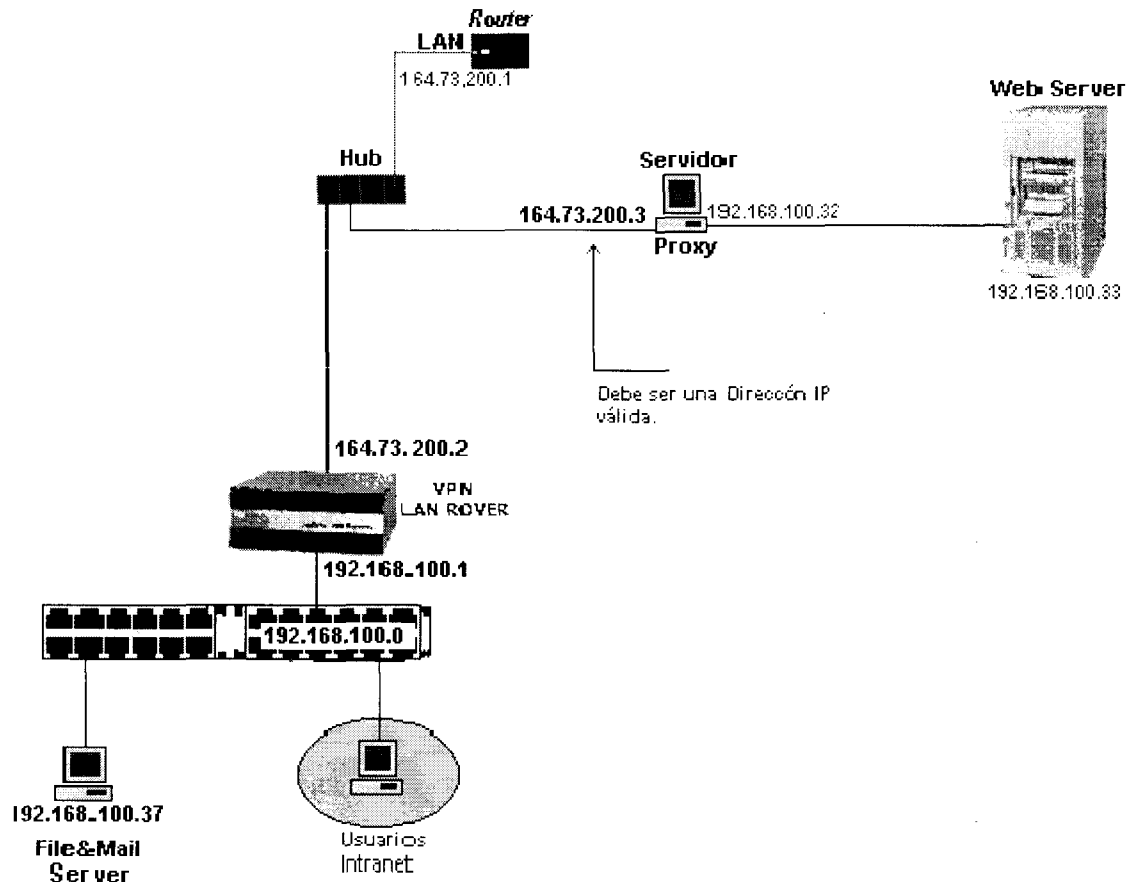
Un Proxy server actúa de forma similar a como actúa un router con la excepción de que un router se encuentra a nivel de red y únicamente entiende de paquetes. Un Proxy sin embargo se encuentra a nivel de aplicación; por lo que en lugar de trabajar con paquetes trabaja con elementos de nivel de aplicación como mensajes, peticiones, respuestas, autenticaciones, etc.... Resumiendo, un **Proxy** es una entidad a nivel de APLICACION que actúa de puente entre dos extremos de una comunicación.

Después de la instalación y configuración del web server y el Proxy server, el administrador de la red no se preocupa con frecuencia del funcionamiento de este servicio a nivel de comunicación y administración de accesos. Pero, todas las tareas posteriores queda en manos del Web Master el que debe hacer el mantenimiento y programación de los web site de la institución, leer con frecuencia las bitácoras del control acceso y salida

El Firewall por software a considerar debe resistir a los ataques comunes como "IP Spoofing", "SATAN" e "ISS". Esta última consideración es muy importante para los fines que tiene la institución, dado que la información puesta allí es una información

pública y pueden ser accedidos por cualquier usuario interesado, mediante diversos servicios que ofrezca a los usuarios de Internet.

## TOPOLOGÍA Y ELEMENTOS PARA CONFIGURAR EL WEB SERVER:



## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS WINDOWS NT y UNIX O LINUX.

### Ventajas del Sistema Operativo UNIX y Linux.

- Sistema multiusuario y multitarea.
- Soporta acceso remoto.
- Soporte nativo de TCP/IP (Fácil conexión a Internet y otras redes).
- Contiene xFree86, que es una interfaz gráfica de usuario basada en los estándares de X-Window, y también es bajo costo o gratuita.
- Al instalar el sistema operativo, también se tiene la posibilidad de instalar varios programas, tales como: hojas de cálculo, bases de datos, procesadores de texto, varios lenguajes de programación, paquetes de telecomunicaciones y juegos.
- Cumple los estándares POSIX y de Sistemas Abiertos, esto es que tiene la capacidad de comunicarse con sistemas distintos a él.
- Existe mucha documentación sobre éste.

### **Desventajas del Sistema Operativo Unix o Linux.**

- Carencia de soporte técnico y no ofrece mucha seguridad.
- Problemas de hardware, no soporta todas las plataformas, y no es compatible con algunas marcas específicas.
- No existe un control de calidad al momento de elaborar software para Linux o Unix, pues muchas veces las aplicaciones se hacen y se liberan sin control alguno.
- Es poco probable que aplicaciones para DOS y OS/2, se ejecuten correctamente bajo Unix o Linux.
- No hay forma segura de instalarlo sin reparticionar el disco duro. El reparticionar el disco duro, implica borrar toda la información del mismo y después restablecerla.
- Se requiere experiencia y conocimiento del sistema para administrarlo, pues como es un sistema por línea de comandos, estos poseen muchas opciones y en ocasiones es difícil realizar algunas tareas, que en otros sistemas operativos de red son triviales.

### **Ventajas del Sistema Operativo Windows NT.**

- La instalación es muy sencilla y no requiere de mucha experiencia.
- Es multitarea, multiusuario y apoya el uso de múltiples procesadores.
- Soporta diferentes arquitecturas.
- Permite el uso de servidores no dedicados.
- Soporta acceso remoto y ofrece mucha seguridad en sesiones remotas.
- Brinda apoyo a la MAC, apoyo para archivos de DOS y MAC en el servidor.
- El sistema está protegido del acceso ilegal a las aplicaciones en las diferentes configuraciones.
- Ofrece la detección de intrusos y permite cambiar periódicamente las contraseñas.
- Soporta múltiples protocolos.
- Carga automáticamente manejadores en las estaciones de trabajo.
- Trabaja con impresoras de estaciones remotas.
- Soporta múltiples impresoras y asigna prioridades a las colas de impresión.
- Muestra estadísticas de errores del sistema, caché, Información Del disco duro, Información de manejadores, número de archivos abiertos, porcentaje de uso del CPU, Información general del servidor y de las estaciones de trabajo, etc.
- Brinda la posibilidad de asignar diferentes permisos a los diferentes tipos de usuarios.
- Permite realizar diferentes tipos de auditorías, tales como del acceso a archivos, conexión y desconexión, encendido y apagado del sistema, errores del sistema, información de archivos y directorios, etc.

### **Desventajas del Sistema Operativo Windows NT.**

- Tiene ciertas limitaciones por RAM, como; número máximo de archivos abiertos y almacenamiento de disco total.
- Requiere un procesador Pentium a 133 MHz o superior.
- El usuario no puede limitar la cantidad de espacio en el disco duro.
- No soporta archivos de NFS.
- No ofrece el bloqueo de intrusos.
- No soporta la ejecución de algunas aplicaciones para DOS.

## REQUERIMIENTOS:

### Software:

- **2 Licencias de Microsoft Windows NT** ( 01 para el Servidor Proxy y otro para Web Server).
- Se requiere contar con el producto de **Microsoft: Internet Information Server (IIS)**, éste es un producto que permite publicar las páginas Web de la institución y utilizar el Browser que viene incluido.
- Se requiere tener instalado el **servicio de POP3** ( Este servicio ya va a ser instalado a corto plazo en la intranet). Mediante este servicio se puedan conectar los usuarios a su casilla de correo por Internet.(razones de compatibilidad del servicio de BenyondMail).
- **Un Firewall por software** (Microsoft Proxy Server):

Al seleccionar el producto se consideró el nivel de seguridad, las características especiales que ofrece para nuestro requerimientos específicos y bajos costos.

### Características:

- Resiste los ataques comunes a la seguridad de Internet
- Oculta la estructura interna de la red
- Admite autenticación de usuario con texto normal y cifrada
- Filtrado de sitios
- Proporciona seguridad a las LAN internas corporativas
- Integrabilidad sencilla con las redes existentes y los servicios de directorio del usuario de Windows NT
- Compatibilidad integrada con el acceso telefónico a redes
- Integración con SNMP
- Requisitos reducidos de ancho de banda de Internet
- Funcionamiento transparente, compatibilidad genérica con todos los protocolos y con protocolos sin conexión y UDP
- Compatibilidad con los exploradores y protocolos más populares
- Almacenamiento activo en la memoria caché (Permita hacer uso de CACHE-PROXY).

### Hardware:

- 01 Hub de 8 bocas ( se cuenta con uno).
- 01 PC Servidor de Firewall – Proxy Server.
- 01 Servidor para el Web server.
- 02 UPS (para abastecer de energía a los servidores, dispositivos y estaciones de trabajo)
- 01 Rack para el UPS ( En el rack que tenemos disponible).

## **PORTE DE EQUIPOS POR SISTEMAS OPERATIVOS**

Para los requerimientos de performance, escalabilidad, nivel de servicio y tendencias futura, teniendo los estudios del tráfico de la intranet y los servicios de Internet, se propone el porte de los equipos y otros para poner en funcionamiento el web server del CIID; esta propuesta está en función de las consideraciones del sistema operativo que más se adecua a la realidad de la administración de la red de la Oficina Regional.

La consideración del sistema operativo es fundamental para poder decidir por el porte de equipos que se debe adquirir para poder instalar y poner en funcionamiento el web server de la institución.

### **Requerimientos para el Web Server (Sistema Operativo Windows NT)**

#### **1. Servidor:**

Se presentan dos alternativas de Hardware de web server, teniendo en cuenta el rendimiento y niveles de crecimiento en el futuro.

Los servidores que cumplen con las exigencias y satisfacen nuestras necesidades son los de la marca Compaq. Los servidores también pueden ser de otra arquitectura. Debe tenerse en cuenta que los servidores destinados como Web Server deben ser de marcas registradas y garantizados por los fabricantes. Es importante elegir modelos que no estén pasando a la obsolescencia y así poder tener en el futuro un servidor potente y fiable y que nos permita definir en el futuro una estrategia competitiva de servicios de Internet.

#### **Alternativa A:**

##### **MODELO PROLIAN 1600**

- Procesador Pentium III a 500 MHZ. ( capacidad para doble procesador).
- Arquitectura de tecnología de bus GTL a 100 MHZ.
- 512 KB de memoria caché de nivel 2 de escritura por procesador.
- Conector I20.
- Arquitectura de sistemas altamente en paralelo para mejorar el ancho de banda del sistema. Bus y caché de memoria con protección ECC.
- 256 MB de Memoria ECC SDRAM ampliable a 4GB.
- 5 ranuras PCI y 3 ranuras compartidas PC/EISA ( 8 Ranuras en Total)
- Capacidad de almacenamiento masivo interno de hasta 109,2 GB.
- 4 discos duros de 9.1 Gbytes. Wide Ultra 2 SCSI. Hot Pluggable.( 27 Gbytes libres y 9.4 para utilizado por la redundancia de datos).
- Tarjeta controladora de doble Netelligent Intel 10/100 TX PCI UTP.
- Tarjeta controladora de doble canal integrada Wide Ultra SCSI-3
- Compaq SMART-3200 Array Controller: 64 Mb. de memoria cache de lectura /escritura en un módulo removible y respaldada.

- Soporta hasta 14 discos Hot-Pluggable en dos canales Wide-Ultra 2 SCSI en cada controlador.
- Soporte para RAID Nivel 0, 1, 4, 5. Hasta 128 Gbytes de almacenamiento por controlador
- Capacidad de expansión y configuración on-line (Sin sacar el servidor ni los usuarios de línea). Que significa escalabilidad sin bajar el servidor.
- Tarjeta controladora Netlligent 10/100 TX PCI UTP.
- Unidad de respaldo 20/40 Gbytes. DLT Drive (External).
- DLT 35/70 Tape Cartridge (Pack de 7 unidades). DLT Cleaning Cartridge.
- Integrated Remote Console y Automatic Server Recovery –2 (ASR-2)
- Integrated Management Display (IMD).
- Monitor
- Fuente de energía de 750 Watt para conexión con el equipo encendido y con fuente redundante opcional de energía para conexión con el equipo encendido (RPS).
- Unidad de CD-ROM.
- Compaq Insight Manager y SmartStart .

**Costo aproximado en plaza**

**U\$S 13 077.**

### **MODELO PROLIAN 3000**

- Procesador Pentium III a 500 MHZ. ( capacidad para doble procesador).
- Arquitectura de tecnología de bus GTL a 100 MHZ.
- 512 KB de memoria caché de nivel 2 de escritura por procesador.
- Conector l20.
- Arquitectura de sistemas altamente en paralelo para mejorar el ancho de banda del sistema. Bus y caché de memoria con protección ECC.
- 256 MB de Memoria ECC SDRAM ampliable a 4GB.
- 5 ranuras PCI y 3 ranuras compartidas PC/EISA ( 8 Ranuras en Total)
- Capacidad de almacenamiento masivo interno de hasta 109,2 GB.
- 4 discos duros de 9.1 Gbytes.. Wide Ultra 2 SCSI. Hot Pluggable.( 27 Gbytes libres y 9.4 para utilizado por la redundancia de datos).
- Tarjeta controladora de doble Netelligent Intel 10/100 TX PCI UTP.
- Tarjeta controladora de doble canal integrada Wide Ultra 2 SCSI.
- Compaq SMART-3200 Array Controller: 64 Mb. de memoria cache de lectura /escritura en un módulo removible y respaldada.
- Soporte de hasta 14 discos Hot-Pluggable en dos canales Wide-Ultra SCSI-3 en cada controlador.
- Soporte para RAID Nivel 0, 1, 4, 5. Hasta 128 Gbytes de almacenamiento por controlador
- Capacidad de expansión y configuración on-line (Sin sacar el servidor ni los usuarios de línea). Que significa escalabilidad sin bajar el servidor.
- Tarjeta controladora Netlligent 10/100 TX PCI UTP.
- Unidad de respaldo 20/40 Gbytes. DLT Drive (External).
- DLT 35/70 Tape Cartridge (Pack de 7 unidades). DLT Cleaning Cartridge.
- Integrated Remote Console y Automatic Server Recovery –2 (ASR-2)

- Integrated Management Display (IMD).
- Monitor
- Fuente de energía de 750 Watt para conexión con el equipo encendido y con fuente redundante opcional de energía para conexión con el equipo encendido (RPS).
- Unidad de CD-ROM.
- Compaq Insight Manager y SmartStart .

Costo aproximado en plaza

U\$S 14 404.

## **Alternativa B:**

### **MODELO PROLIAN 5500.**

- Procesador Pentium III Xeon a 500 MHZ. (capacidad para 4 procesadores).
- 512 KB de memoria caché de nivel 2 de escritura por procesador a 100 MHZ Bus (ampliable a 1Gb)
- 4 discos duros de 9.1 Gbytes. Wide Ultra 2 SCSI. Hot Pluggable.( 27 Gbytes libres y 9.4 para utilizado por la redundancia de datos).
- Conector I20.
- Arquitectura de sistemas altamente en paralelo para mejorar el ancho de banda del sistema.
- Bus y caché de memoria con protección ECC.
- 256 MB de Memoria ECC EDO-DIMMs ampliable a 4GB.
- 6 ranuras PCI y 1 ranura compartida PC/EISA ( 7 Ranuras en total)
- Capacidad de almacenamiento masivo interno de hasta 109,2 GB.
- Capacidad de almacenamiento masivo externo de hasta 9 TB.
- 7 Bahías Hot-Plug para discos de 1" o 6 para discos de 1.6".
- Dual Channel Wide-Ultra SCSI-3 Integrada.
- Compaq SMART-3200 Array Controller: 64 Mb. de memoria cache de lectura/escritura en un módulo removible y respaldada por batería.
- Soporta hasta 14 discos Hot-Pluggable en dos canales Wide-Ultra 2 SCSI en cada controlador.
- Soporte para RAID Nivel 0, 1, 4, 5. Hasta 127 Gbytres de almacenamiento por controlador.
- Capacidad de expansión y configuración on-line (Sin sacar el servidor ni los usuarios de línea). Que significa escalabilidad sin bajar el servidor.
- Tarjeta controladora de doble Netelligent Intel 10/100 TX PCI UTP en una ranura.
- Unidad de respaldo 20/40 Gbytes. DLT Drive (External).
- DLT 35/70 Tape Cartridge (Pack de 7 unidades).
- DLT Cleaning Cartridge.
- Integrated Remote Console y Automatic Server Recovery –2 (ASR-2)
- Integrated Management Display (IMD).
- Monitor
- Fuente de energía de 750 Watt para conexión con el equipo encendido con fuente redundante opcional de energía para conexión con el equipo encendido (RPS).



- Unidad de CD-ROM.
- Compaq Insight Manager y SmartStart

Costo aproximado en plaza

U\$S 18 833.

## 2. UPS.

Es indispensable contar con UPS, ya que el servicio del Web Server debe funcionar las 24 horas del día y los 365 días del año. Por lo que debe contar con UPS con capacidades de almacenamiento necesarios de energía, para brindar servicios seguros y confiables a la red;

También es importante proveer de fuente de energía a los servidores, dispositivos de red y estaciones de trabajo de la intranet.

### Consideraciones generales:

- Las impresoras Láser de red no deben ser integradas al UPS( dado que ellos generan unos picos de 2 kw cada un cierto tiempo).

- **Grupo 1.** Capacidad de carga requerida por los servidores y dispositivos:

NT1: File y Mail Server.	729 W
NT2: Banyan Internet Service.	400 W
NT3: Reglas de BenyondMail Services.	400 W
NT4: Servidor de Correo de voz	400 W
NT5: Web Server ( a ser incorporarse)	729 W
NT6: Servidor Proxy( a ser incorporarse)	400 W
Hub, VPN, Router y otros	1200W

Suma 1 = 3 898 W.

- **Grupo 2.** Capacidad de carga para las estaciones de trabajo (40 PCs como mínimo).

PCs (CPU y Monitor) (c/u 400 W) Suma 2 = 16 000 W.

Total = 19 898 W

**Equipos propuesta para suministrar energía de reserva** (segmentado por área de riesgo):

**Para el grupo 1:** Alimentará de energía por 25 minutos a los servidores y dispositivos de la red.

01 UPS modelo R6000 de Compaq (U\$S 6 465.00)

01 módulo ERM RAMTIME (batería para suministrar 25 minutos) (U\$S 1 604.00)

Costo aproximado en plaza

(p/u U\$S 2 155.00)

U\$S 8 069.00

**Para el grupo 2:** Alimentará de energía por 10 minutos a las 40 estaciones de trabajo.

01 UPS FERRUPS FE de 18KVA, de la empresa BEST POWER TECHNOLOGY, Inc. (incluye instalación completa).

Costo aproximado en plaza	U\$S	18 600.00
---------------------------	------	-----------

Estos modelos de UPS posee software programables de encendido automático y es programable para bajar los servidores y otros dispositivos. Con el que se garantiza la seguridad de los datos y la estabilidad de los usuarios de la red y la escalabilidad para posteriores crecimientos.

### **3. Firewall para Web server( hardware y software)**

Se debe elegir un hardware de configuración mínima necesaria y un producto de software que permita impedir a intrusos externos que quieran hacer caer o inutilizar el Web Server de la Oficina regional. Con estos fines se propone una alternativa de protección por Software:

- **Servidor Proxy (hardware mínimo necesario):**

01 PC Pentium II de 350 MHZ.  
Memoria RAM 128 MB.  
Disco duro de 4.3 GB.  
Unidad de CD.  
Drive de 1.44MB.  
02 Tarjetas de red Ethernet dual 10/100.  
Monitor.  
Teclado.  
Mouse.

Costo aproximado en plaza	U\$S	1 350.00.
---------------------------	------	-----------

- **01 caja de Microsoft Proxy Server de NT.**

Costo aproximado en plaza	U\$S	1 650.00.
---------------------------	------	-----------

### **4. Software de sistema operativo.**

Para poner operativo el Web Server se requiere contar con 02 licencias de Window NT: uno para el Web Server y otro para Proxy Server.

- **02 licencias de Microsoft Windows NT Server 4.0.** (dado que la institución cuenta con 01 caja de Microsoft Windows NT Server 4.0 ).

Costo aproximado en plaza	( c/u cuesta U\$S 360.00 )	U\$S	720.00.
---------------------------	----------------------------	------	---------

## 5. Costo de servicios.

Para las tareas específicas de instalación y configuración del Web Server y Firewall Proxy Server; se recomienda contratar los servicios profesionales que ofrecen las empresas proveedores de los equipos en Montevideo. Y el costo aproximado de éstos servicios se detallan a continuación:

- **Web Server:**  
Instalación y configuración de NT.  
Instalación y configuración de IIS
- **Proxy Server:**  
Instalación y configuración del servidor Proxy

Costo aproximado en plaza

U\$S 570.00.

### Requerimientos para el Web Server (Sistema Operativo UNIX)

El sistema operativo UNIX, es muy potente y capaz de manejar una gran cantidad de servicios. Desgraciadamente, esa flexibilidad provoca en ocasiones que se vuelva complejo administrar el sistema si éste crece rápidamente. Sin embargo, lo que jamás debemos olvidar es:

- Evitar hacer tareas no administrativas como root: En especial, leer correo electrónico, conectarse a Internet y compilar programas nuevos
- Usar software de seguridad: TCP Wrappers, Tripwire, COPS, Secure Syslog, son algunos de los títulos que debieran aparecer en la lista de software instalado (y siendo utilizado) en el sistema que usted utiliza.

Para implementar este sistema operativo en Web Server se requiere:

#### 1. Servidor:

Puede ser cualquiera de los servidores propuestos para el Sistema Operativo Windows NT; dado que todos ellos cumplen con las especificaciones de hardware del Sistema Operativo UNIX.

#### 2. UPS y Firewall.

Es necesario contar con UPS y 01 PC para el Proxy server (con las especificaciones propuestos en el rubro anterior).

### 3. Software.

- **Sistema operativo UNIX:**

01 Media Kit 7.1 English Versión (CD-ROM del sistema operativo y manuales...)

Costo aproximado en plaza U\$S 150.00

02 Licencias de Unixware 7 Base Edition

Costo aproximado en plaza (c/u 899.00) U\$S 1798.00

**Nota:**

El Proxy de Unixware 7 Base Edition es **Inbox** y el **Proxy** viene como parte de los productos free para Unix

### 4. Costo de servicios.

Se realizó un estudio de costo de servicios en Uruguay para instalación y configuración del Web Server, con el Sistema Operativo UNIX.

- **Web Server:**

Instalación del Web Server con UNIX:

Costo aproximado en plaza U\$S 250.00.

- **Configuración del Web Server y Proxy Server**

Costo aproximado en plaza (U\$S 35 p/hora y 5 horas aprox.) U\$S 185.00.

## RESUMEN DE COSTOS DE EQUIPOS Y SOFTWARE:

### Sistema de suministro de energía:

01 UPS modelo R6000 de Compaq y 01 módulo Energy Ram Time. 01 UPS FERRUPS FE de 18KVA de BEST POWER TECHNOLOGY, Inc. Incluye instalación completa

Costo aproximado en plaza (U\$S 8 069.00 + 18 600.00) U\$S 26 669.00

### Sistema Operativo Windows NT:

- a) Servidor ProLian 1600, 01 PC Servidor Proxy, Software Proxy Server de NT, 02 licencias de Window NT Server, y servicios de instalación y configuración

(11 077 + 4 290) U\$S 17 367.00.

- b) Servidor ProLian 3000, 01 PC Servidor Proxy, Software Proxy Server de NT, 02 licencias de Window NT Server, y servicios de instalación y configuración.

(14 404 + 4 290) U\$S 18 694.00.

- c) Servidor ProLian 5500, 01 PC Servidor Proxy, Software Proxy Server de NT, 02 licencias de Window NT Server, y servicios de instalación y configuración.

(18 833 + 4290) U\$S 23 123.00.

### Sistema Operativo UNIX:

- a) Servidor ProLian 1600, 01 PC Servidor Proxy, 01 Media Kit del S.O.Unixware, 02 Licencias de Unixware, servicios de instalación y configuración del Web y Proxy server.

(13 077 + 3 733) U\$S 16 810.00.

- b) b) Servidor ProLian 3000, 01 PC Servidor Proxy, 01 Media Kit del S.O. Unixware, 02 Licencias de Unixware, servicios de instalación - configuración del Web y Proxy server.

(14 404 + 3 733) U\$S 18 137.00.

- c) Servidor ProLian 5500, 01 PC Servidor Proxy, 01 Media Kit del S.O. Unixware, 02 Licencias de Unixware, servicios de instalación - configuración del Web y Proxy server.

(18 833 + 3 733) U\$S 22 566.00.

## **Recurso humano.**

Se requiere incorporar un personal para la administración del Web Server (Web Master) y pueda encargarse de actualizar constantemente el sistema operativo y otras herramientas para optimizar el servicio. Realizar mantenimiento de las páginas Web de la institución, implementar las políticas de uso de este servicio y las tareas de diseño, elaboración y publicación de las páginas web.

### **Perfil para el administrador del web (Web Mater).**

Debe ser un profesional de amplia experiencia en la administración del Web Server, experiencia en diseño, elaboración, publicación de páginas Web, tener amplio conocimiento de herramientas de formato de páginas, diseño gráfico y además tener conocimiento de:

Sistemas Operativos:

- Windows NT.
- UNIX.
- LINUX.

Lenguajes de programación

- Lenguaje HTML
- Java Builder
- Visual Basic

Base de datos:

- SQL

Herramientas de diseño gráfico.

## TIEMPO DE ACCESO A LOS SERVIDORES WEB EN MONTEVIDEO Y OTTAWA.

El siguiente cuadro presenta los tiempos de respuesta que se obtienen, cuando se acceden a los servidores web de Montevideo y Ottawa, por los diferentes países de Latino América.

Países	Dirección IP	Web Server en Montevideo		Web Server en Ottawa	
		No. saltos	Demora (ms)	No. saltos	Demora (ms)
Perú	161.132.107.9	23	1389	18	838
Bolivia	167.157.1.4	19	4733	16	2927
Colombia	200.25.53.10	21	4371	16	3734
Ecuador	192.188.57.38	25	2927	20	3807
Mexico	132.248.10.6	14	740	11	194
Brazil	139.82.34.6.	26	1265	15	674
Paraguay	198.67.140.2	15	1233	14	760
Argentina	200.3.120.66	12	626	18	1346
Chile	200.12.130.66	7	491	5	90
Venezuela	159.90.60.27	18	782	16	229
Panamá	168.77.18.68	19	1274	14	1130

Aquí se puede observar que por ejemplo.

- Si el servidor web se encontrara en Montevideo y un usuario de Bolivia quiere acceder a ella, entonces va a pasar por 19 nodos y el tiempo de demora es 4733 ms.
- El usuario de Bolivia para acceder a las páginas web de IDRC de Ottawa pasa por 16 nodos y el tiempo de demora es de sólo 2927 ms.

Razón por el cual mencionamos que el web server de Ottawa, ofrecerá por ahora, el menor tiempo de respuesta a los usuarios de los países de América Latina.

## CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

- La utilización del ancho de banda en la intranet es en promedio de 23% en periodos normales de tráfico de red y 30 % en periodos de mucha congestión. Se están utilizando óptimamente los recursos en la intranet.
- El ancho de banda de 64 kbps que se posee con SeCIU, mediante la línea dedicada se utiliza en periodos de mucha congestión en promedio es 75%. (en horas de mediana congestión es 53%).
- La elección del sistema operativo con el que debe trabajar el Web Server depende fundamentalmente de la facilidad de administración y familiaridad del administrador de la red y del administrador del Web Server (Web Master). Debe considerarse que los servidores web con el sistema operativo Unix son más robustos y rápidos. Pero, su mantenimiento es muy complejo y requiere de un especialista con una buena formación y experiencia del sistema operativo para encargarse de su administración.
- En estos momentos el web server de la Oficina Central de Ottawa ofrece el menor tiempo de acceso a sus recursos. Por ahora instalando el web server en la Oficina Regional de Montevideo, no se garantizará un menor tiempo de acceso a las páginas web; dado que siempre toda comunicación por Internet debe enlazarse mediante EE.UU. (tal como se muestra en el anexo B).
- El web server en la Oficina Regional del CIID, permitiría en el futuro brindar servicios de casillas de mail, espacios de disco para los usuarios vinculados a la institución y publicar sus páginas web localmente. También debe tenerse en cuenta el dominio **org**, para efectos de ofrecer servicios a terceros (dado que el uso de los dominios están regulados).
- A la hora de diseñar las páginas web se debe considerar que su tamaño no debe ser mayor de 64 Kb. Ello permitirá el menor tiempo de acceso por Internet y suelen ser muy eficientes; dado que las páginas de mayor tamaño consumen muchos recursos informáticos y de comunicación (ancho de banda, memorias, procesamiento de CPU, etc.).
- El administrador de la red local debe tener un total control de los dispositivos o tener una información completa de los recursos informáticos (manuales de uso y configuración), especificaciones técnicas de los productos que llegan a las oficinas regionales, para que aquellos problemas que se presenten en la red o los dispositivos de red puedan resolverse en el menor tiempo y también preparar un plan de contingencia.
- Por ahora es suficiente contar con un enlace de línea dedicada que se tiene con SeCIU de 64 kbps; Pero más adelante se podría solicitar la ampliación del ancho de banda a 128 Kbps (64 + 64); dado que, el Router Cisco que se tiene permite realizar la ampliación, mediante la otra boca WAN libre.



- En lo referente a los servicios rentados que puede ofrecer; el CIID tiene el dominio **org.uy**, y sale a Internet mediante SeCIU; por lo que no puede realizar cobros por servicios ofrecidos. Este hecho no impide ofrecer servicios no rentados.

Los servicios que podríamos ofrecer por ahora son **el espacio en disco**. Los otros servicios rentados, tales como casilla de mail, diseño de páginas web, hosting, etc, sólo podríamos ofrecer, si tuviéramos el dominio **com.uy**.

## **BIBLIOGRAFÍA**

HIGGBOTTOM Gary N. 1998. Performance Evaluation of communication Networks. US. Artech House, Inc.

CAMPBELL Patrick T. 1998. Redes para pequeña y Mediana Empresa. Argentina. Ed. Haza.

TANENBAUM Andrew. 1996. Computer Networks. USA. 3ª. Ed. Prentice Hall.

NUNEMACHER Greg. 1997. Introducción a las redes de área local. Ed. Paraninfo.

STALLINGS Willian. 1997. Local & Metropolitan Area Networks. 5ta.. Ed. Prentice Hall.

CHESWICK & BELLOWIN William 1990. Firewalls and Internet Security Ed. Addison-Wesley.

CHAPMAN Brent & D. WICKY Elizabeth. Building Internet Firewalls. Ed, McGraw-Hill  
Direcciones de páginas Web:

<http://www.netcraft.co.uk/security/diary.html>

<http://www.rootshell.com>

<http://www.hispasec.com>

<http://www.trinux.org>

<http://www.cs.purdue.edu/coast>

## **ANEXOS.**

- Anexo A.  
Método para estimar uso del ancho de banda en la intranet.
- Anexo B.  
Gráfico de rutas para acceder a las páginas web de países de América Latina y otros.
- Anexo C.  
Estudio y gráfico de tiempo de respuesta del servidor de Ottawa.

## Anexo A. Tráfico en la intranet.

Aquí se presenta un método para estimar el tráfico en la red. Consiste en agrupar las distintas clases de usuarios por actividad o tareas. Luego se presenta las reglas del cálculo de cada rubro.

<b>CLASE: Usuarios 1(Gen.) Núm.PCs: 27</b>					
Items que generan	Tamaño de msg. En bytes	Número de tramas /msg	Tamaño de tramas	Frecuencia horaria	Bit rate por items (en byte)
Tráfico en la red					
Envío de correo	1000	16	90	2	6.4
Recepción de correo	1000	16	90	2	6.4
Lectura de archivos	37000	578	90	9	1040.4
Almacenar archivos	37000	578	90	12	1387.2
Lectura de pág. HTTP	92000	1438	90	9	2588.4
Impresión de archivos	47000	734	90	3	440.4
Acceso a la BD	7000	109	90	10	218
Otras tareas	21000	328	90	6	393.6
Consulta de correo	1000	16	90	12	38.4
Suma de todos los Bit rate =					6119.2
Suma Bit Rate x No.PCs =					165218.4
Expresado en Mb =					165.2184
% de utilizado de 10Mb de ancho de banda					16.52184

La regla para el cálculo aproximado de Bit Rate para cada actividad:

$$\text{Bit Rate} = \frac{\text{Número de tramas/mensaje} * \text{Tamaño de trama} * 8 \text{ bit/byte} * \text{Frecuencia horaria}}{3600 \text{ seg/hora}}$$

Total de Clase K = Suma de todos los Bit rate \* Non de estaciones.

Para calcular tráfico total de la red, se realiza la suma total de " Total de clase K".

Tráfico total =  $\sum$  Total de Clase K

$$\text{Porcentaje de carga} = \% \text{carga} = \frac{\text{Tráfico total}}{\text{Capacidad de transmisión}}$$

La capacidad de transmisión es lo que viene especificado en el medio físico (en nuestro caso 10 Mbps).

Nota. Se adjunta en un diskette el método implementado.

## **Anexo B**

**Rutas seguidas para acceder a las páginas web de CIID.**

# VisualRoute 4.0c Trial Version

File Edit Options Tools Help

Host/URL

www.une.edu

Loose Source Route

Latitude/Longitude

74.94 N, 169.37 W

161.132.107.9

www.une.edu.pe

www.puc-rio.br

www.intec.edu.do

192.188.53.69

www.umss.edu.bo

www.education-wor

www.usb.ve

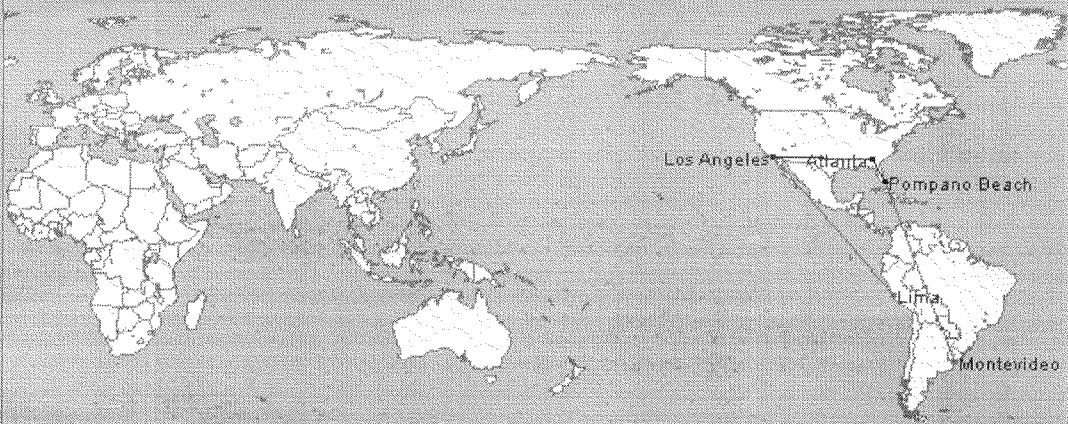
www.univalle.edu.co

www.umayor.cl

www.juridicas.unam

www.unr.edu.ar

1	104.132.125.125	199.166.17.	Montevideo, Urug	20	199.166.17.	Centro Central de Informatic
2	200.40.17.30	470.1centro-03-verde	Montevideo, Urug	106	199.166.17.	Administración Nacional de T
3	204.70.231.93	border7-santa3-0-0-P	Pompano Beach	438	199.166.17.	Cable & Wireless USA
4	204.70.62.46	cora2-fad1-0-Pompan	Pompano Beach	403	199.166.17.	Cable & Wireless USA
5	204.70.10.41	cora3-hoa1-0-Pompan	Pompano Beach	504	199.166.17.	Cable & Wireless USA
6	204.70.10.38	cora3-hoa1-0-Atlanta	Atlanta, GA, USA	404	199.166.17.	Cable & Wireless USA
7	106.167.77.114	am-cunet-nap-Atlanta	Atlanta, GA, USA	552	199.166.17.	AT&T Internet Services Private
8	146.188.232.56	104-ATM2-0-XR1-AT	Atlanta, GA, USA	686	199.166.17.	UNET PIPEX
9	146.188.232.56	104-ATM2-0-TR1-AT	Atlanta, GA, USA	749	199.166.17.	UNET PIPEX
10	146.188.136.50	100-ATM5-0-TR1-LA	Los Angeles, CA	586	199.166.17.	UNET PIPEX
11	146.188.249.24	100-ATM5-0-XR1-LA	Los Angeles, CA	626	199.166.17.	UNET PIPEX
12	146.188.246.21	193-ATM9-0-0-3M2-L	Los Angeles, CA	870	199.166.17.	UNET PIPEX
13	167.130.225.12	interpacket-gw1-out		688	199.166.17.	UNET Technologies Inc
14	209.198.222.11	la-gw16-interpacket.net	Santa Monica, C	953	199.166.17.	Interpacket Group Inc
15	209.198.222.12	la-out-interpacket.net	Santa Monica, C	318	199.166.17.	Interpacket Group Inc
16	209.198.222.20	CA-24M-interpacket.net	Santa Monica, C	1350	199.166.17.	Interpacket Group Inc
17	161.132.255.97		Lima, Peru	1400	199.166.17.	Red Cientifica Peruana
18	161.132.0.3	manvira.rp.net.pe	Lima, Peru	1512	199.166.17.	Red Cientifica Peruana
19	161.132.255.25		Lima, Peru	1305	199.166.17.	Red Cientifica Peruana
20	161.132.107.9	cantuta.une.edu.pe			199.166.17.	Red Cientifica Peruana



# VisualRoute 4.0c Trial Version

File Edit Options Tools Help

Host/URL

www.intec.edu.dr

Loose Source Route

Latitude/Longitude

22 26 S, 0 00 E

207.176.18.20

www.intec.edu.dr

www.umayor.cl

www.juridicas.unam.mx

www.unr.edu.ar

www.puc-rio.br

www.usb.ve

www.univalle.edu.co

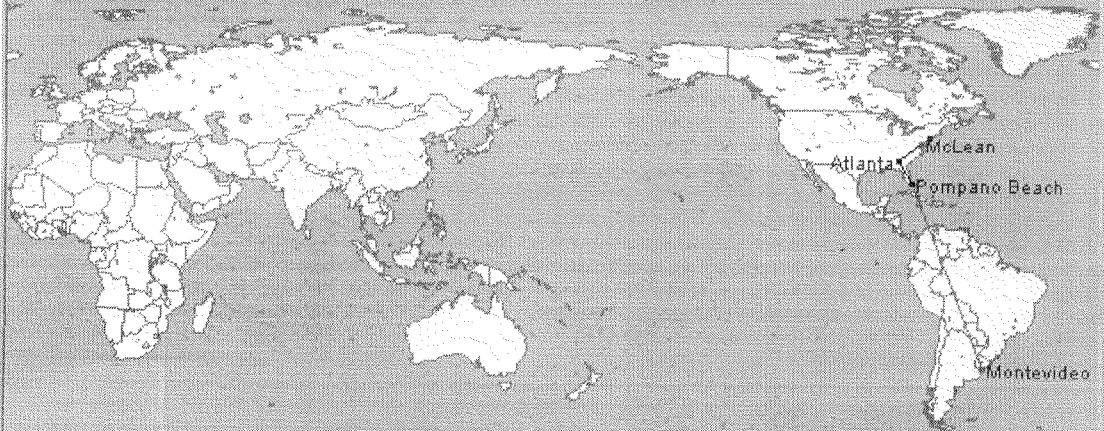
www.umss.edu.bo

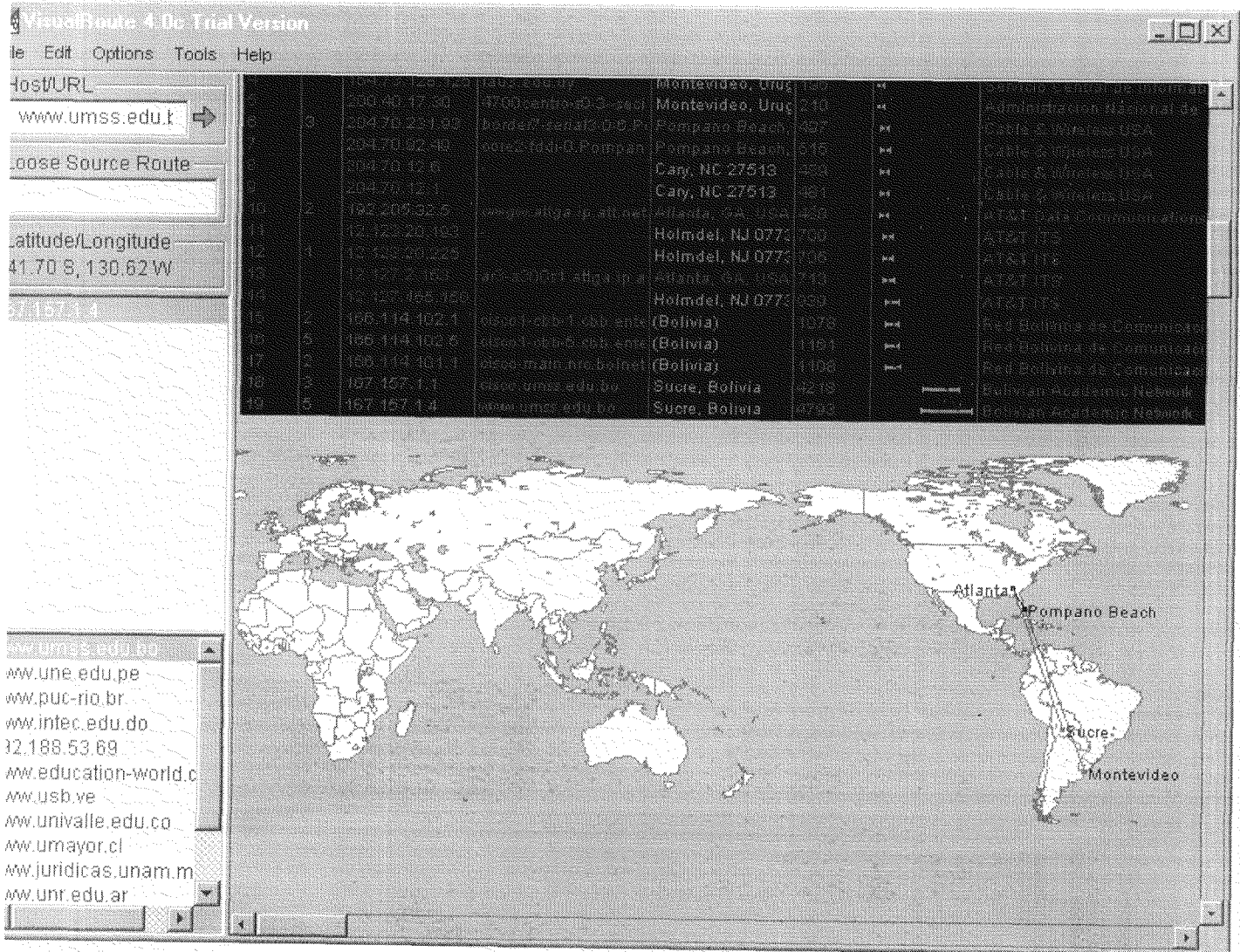
www.une.edu.pe

192.188.53.69

www.education-world.com

3		104.73.200.125	Montevideo, Urug	93		Servicio Central de Informa
4		154.72.128.125	Montevideo, Urug	95		Servicio Central de Informa
5		200.40.17.20	Montevideo, Urug	91		Administración Nacional de
6	1	204.70.231.93	Pompano Beach	254		Cable & Wireless USA
7	1	204.70.92.49	Pompano Beach	429		Cable & Wireless USA
8	2	204.70.10.41	Pompano Beach	377		Cable & Wireless USA
9	2	204.70.10.34	Atlanta, GA, USA	367		Cable & Wireless USA
10	2	204.70.9.129	West Orange, NJ	425		Cable & Wireless USA
11	2	166.49.67.66	West Orange, NJ	382		Cable & Wireless USA
12		166.49.67.70	West Orange, NJ	370		Cable & Wireless USA
13		207.46.223.158	Herndon, VA 220	435		Telegraph Inc
14	1	207.46.223.162	Herndon, VA 220	911		Telegraph Inc
15	1	207.46.223.174	Herndon, VA 220	907		Telegraph Inc
16	3	207.46.206.238	Herndon, VA 220	1269		Telegraph Inc
17	2	206.105.225.10	Herndon, VA 220	2350		US Sprint
18	2	206.105.225.15	Herndon, VA 220	4904		US Sprint
19	2	207.176.18.20	McLean, VA 2210	4701		Cable, Inc







# VisualRoute 4.0c Trial Version

File Edit Options Tools Help

Host/URL

www.unr.edu.ar

Loose Source Route

Latitude/Longitude

58.64 N, 50.00 W

100.3.120.88

www.unr.edu.ar

www.puc-rio.br

www.usb.ve

www.univalle.edu.co

www.umss.edu.bo

www.une.edu.pe

www.intec.edu.do

192.188.53.69

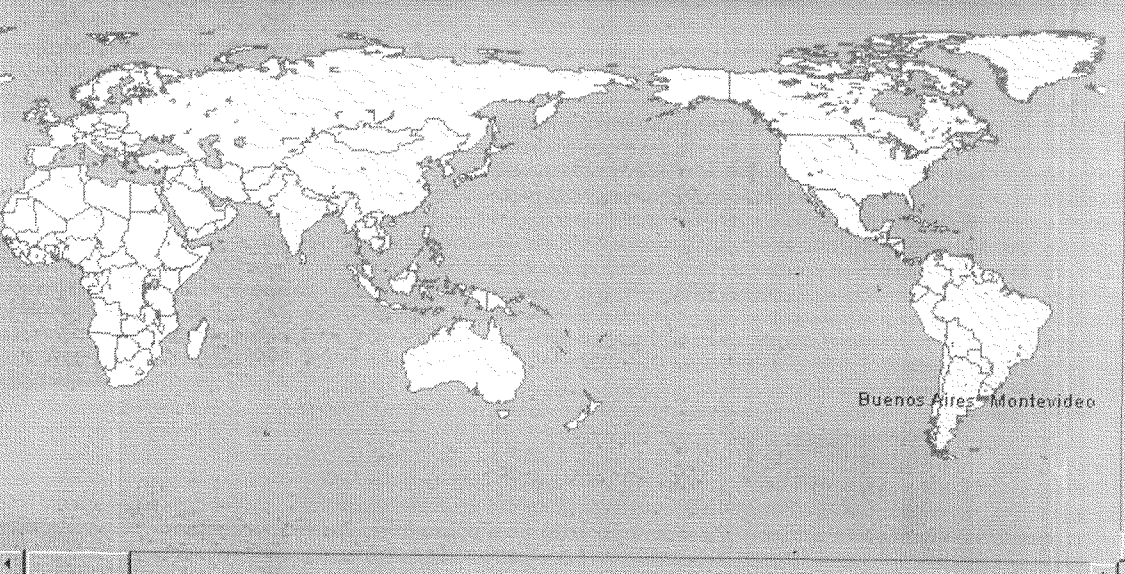
www.education-world.c

www.umayor.cl

www.juridicas.unam.m

Nacional de Telecomunicaciones are causing IP packets to be dropped. It is a HTTP server (running Apache/1.3.6 (Unix)).

Hop	Err	IP Address	Node Name	Location	ms	Graph	Network
0		192.168.100.20	FLORENCIO				private ip
1		192.168.100.1			1		private ip
2		164.73.200.1		Montevideo, Uruguay	5		Servicio Central de Informati
3		164.73.200.125		Montevideo, Uruguay	62		Servicio Central de Informati
4		164.73.126.125	164.73.126.125	Montevideo, Uruguay	93		Servicio Central de Informati
5		200.40.17.30	4700centro202.sci	Montevideo, Uruguay	70		Administracion Nacional de
6	2	200.40.0.5	4700aguada2.back	Montevideo, Uruguay	83		Administracion Nacional de
7	2	200.41.244.140	regional-uniguay-reg	Buenos Aires, Argentina	100		TELINTAR S.A. - UDS
8	1	200.16.170.241	borderalm12-04-nib	Buenos Aires, Argentina	97		TELINTAR S.A. - UDS
9	3	200.16.170.10	viba2-advance-advan	Buenos Aires, Argentina	103		TELINTAR S.A. - UDS
10	2	200.12.138.108		Buenos Aires, Argentina	1004		Safink S.A.
11	4	200.3.120.3	uniborder-gate-unib	(Argentina)	1555		Universidad Nacional de Ros
12	2	200.3.120.64	uniborder-gate-unib	(Argentina)	1535		Universidad Nacional de Ros



# VisualRoute 4.0c Trial Version

File Edit Options Tools Help

Host/URL

www.umayor.cl

Loose Source Route

Latitude/Longitude

6.58 N, 33.11 W

200.12.130.68

www.umayor.cl

www.juridicas.unam.mx

www.unr.edu.ar

www.puc-rio.br

www.usb.ve

www.univalle.edu.co

www.umss.edu.bo

www.une.edu.pe

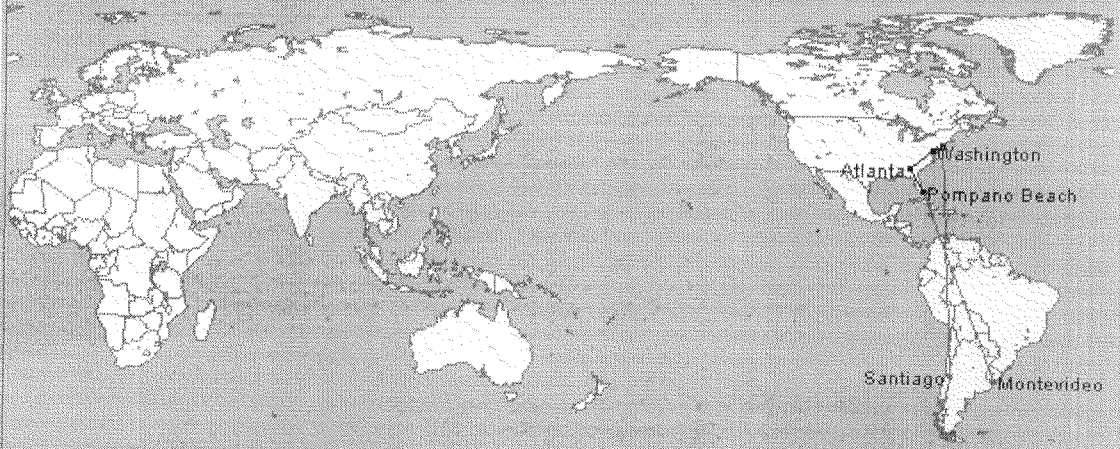
www.intec.edu.do

192.188.53.69

www.education-world.com

Use of the following IP packets to be dropped: It is a HTTP error (running Apache/1.2.4)

Hop	Err	IP Address	Node Name	Location	ms	Graph	Network
0		192.168.100.20	FLORENCIO				(private use)
1		192.168.100.1					(private use)
2		164.73.200.1		Montevideo, Uruguay	12		Servicio Central de Informa
3		164.73.200.126		Montevideo, Uruguay	70		Servicio Central de Informa
4		164.73.123.125	164.73.123.125	Montevideo, Uruguay	60		Servicio Central de Informa
5		200.40.17.20	4900centro-30-3-200	Montevideo, Uruguay	68		Administración Nacional de
6	1	204.70.231.97	border2-204.70-231-97	Pompano Beach, FL, USA	391		Cable & Wireless USA
7	1	204.70.82.43	core2-1000-0-Pompano	Pompano Beach, FL, USA	370		Cable & Wireless USA
8	1	204.70.4.112	core2-hsr-2-Atlanta	Atlanta, GA, USA	267		Cable & Wireless USA
9	2	204.70.4.105	core4-Washington	Washington, DC, USA	289		Cable & Wireless USA
10	1	204.70.1.245	core2-hsr-2-NewYork	New York, NY, US	330		Cable & Wireless USA
11	1	204.70.219.67	border8-100-0-NewYork	New York, NY, US	407		Cable & Wireless USA
12	1	204.70.223.26	globe-ny-bk1-Teleglob	New York, NY, US	609		Cable & Wireless USA
13	1	200.23.216.128	core3-macul-claitem	Santiago, Chile	545		Unidad Nacional de Universi
14	2	200.12.130.70	router.umayor.cl	Santiago, Chile	500		UNIVERSIDAD MAYOR
15	2	200.12.130.65	www.umayor.cl	Santiago, Chile	548		UNIVERSIDAD MAYOR



# VisualRoute 4.0c Trial Version

File Edit Options Tools Help

Host/URL

www.puc-rio.br

Loose Source Route

Latitude/Longitude

90.00 N, 113.75 W

55.82 34.6

3	3	204.70.231.93	border7.pena3-0-0.P	Pompano Beach,	333		Cable & Wireless USA
7	4	204.70.32.49	core2-fddi-0.Pompan	Pompano Beach,	342		Cable & Wireless USA
8	2	204.70.1.113	core2-hsr1-2-Atlanta	Atlanta, GA, USA	491		Cable & Wireless USA
9	3	204.70.9.33	core4-Atlanta.pw.net	Atlanta, GA, USA	341		Cable & Wireless USA
10	1	192.206.32.5	pw-gw-atlga.ip.att.net	Atlanta, GA, USA	371		AT&T Data Communications
11	2	12.123.20.185		Holmdel, NJ 07733	558		AT&T ITS
12	1	12.123.3.182		Holmdel, NJ 07733	579		AT&T ITS
13	2	12.123.1.249		Holmdel, NJ 07733	596		AT&T ITS
14	3	12.123.3.21		Holmdel, NJ 07733	567		AT&T ITS
15	2	12.123.12.241		Holmdel, NJ 07733	361		AT&T ITS
16		192.206.31.30		South Plainfield,	578		AT&T Data Communications
17		134.24.32.85	port3-0-155M.sfo-bb3	San Francisco, CA	529		California Education and Res
18	2	134.24.29.234	port3-0-622M.lax-bb4	Los Angeles, CA,	556		California Education and Res
19	1	134.24.32.61	alm1-0-2-622M.san-b	San Jose, CA, US	601		California Education and Res
20		134.24.29.129	port0-0-0-155M.san-b	San Jose, CA, US	587		California Education and Res
21		134.24.38.239	svh04a-lhrnw.cdf.net		555		California Education and Res
22	1	134.24.26.200	redana-gw-san-bb3.or	San Jose, CA, US	551		California Education and Res
23		200.20.94.81	caso7208-alm-puor.br	(Brazil)	817		RNP
24	2	139.82.200.2	netRDC1aw-208.rdc.br	(Brazil)	888		Pontifícia Universidade Cato
25	3	139.82.1.4	teleatm10a-puor.br	(Brazil)	848		Pontifícia Universidade Cato
26		139.82.34.6	www.puc-rio.br	(Brazil)	837		Pontifícia Universidade Cato

www.puc-rio.br

www.usb.ve

www.univalle.edu.co

www.umss.edu.bo

www.une.edu.pe

www.intec.edu.do

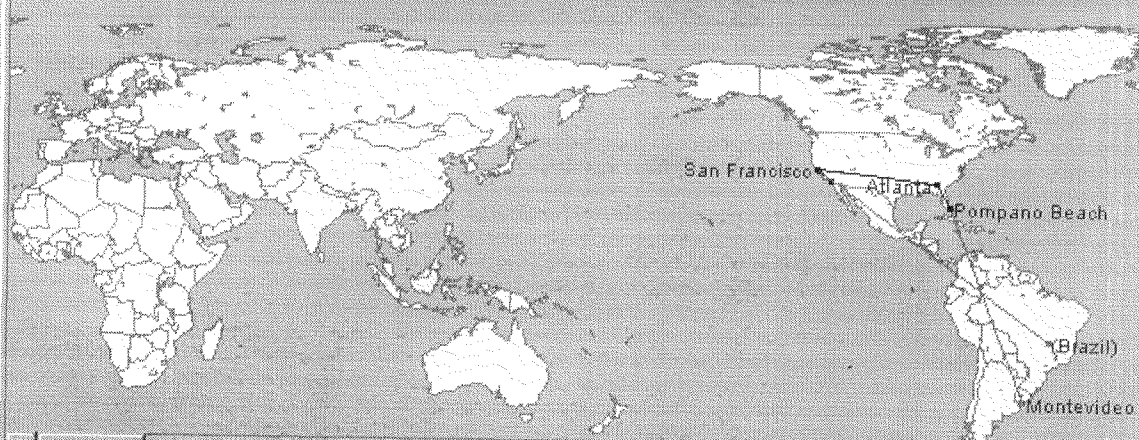
32.188.53.69

www.education-world.c

www.umayor.cl

www.juridicas.unam.m

www.unr.edu.ar







# VisualRoute 4.0c Trial Version

File Edit Options Tools Help

Host/URL

www.usb.ve

Loose Source Route

Latitude/Longitude

84.98 N, 46.25 W

59.00 60.27

www.usb.ve

www.univalle.edu.co

www.umss.edu.bo

www.une.edu.pe

www.puc-rio.br

www.intec.edu.do

92.188.53.69

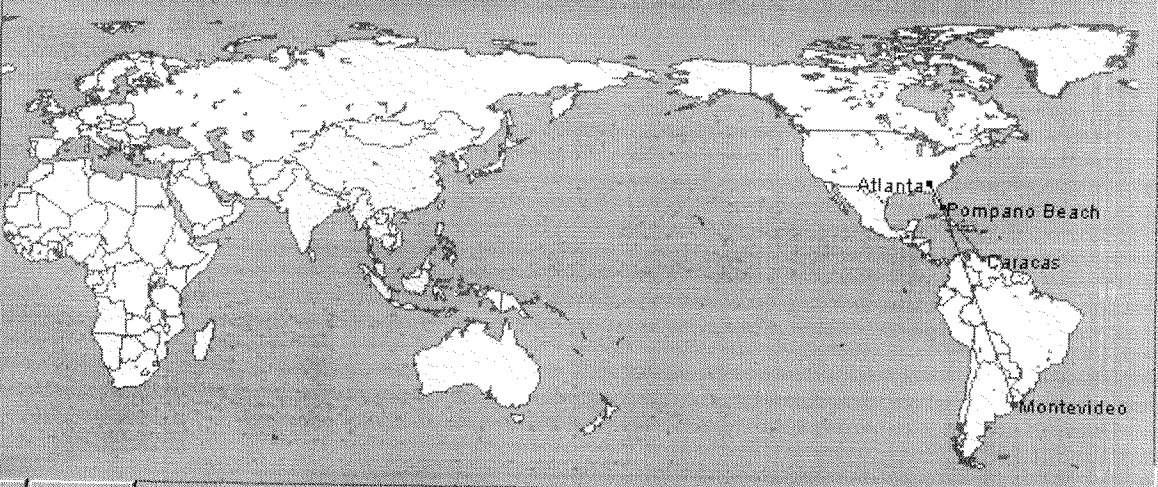
www.education-world.c

www.umayor.cl

www.juridicas.unam.m

www.unr.edu.ar

1	102.150.100.27	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
2	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
3	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
4	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
5	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
6	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
7	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
8	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
9	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
10	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
11	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
12	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
13	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
14	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
15	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
16	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
17	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve
18	168.96.100.1	www.usb.ve	Montevideo, Uruguay	65	www.usb.ve



# VisualRoute 4.0c Trial Version

File Edit Options Tools Help

Host/URL

www.juridicas.un

Loose Source Route

Latitude/Longitude

39.82 N, 45.00 W

92.248.10.5

www.juridicas.unam.m

www.unr.edu.ar

www.puc-rio.br

www.usb.ve

www.univalle.edu.co

www.umss.edu.bo

www.une.edu.pe

www.intec.edu.do

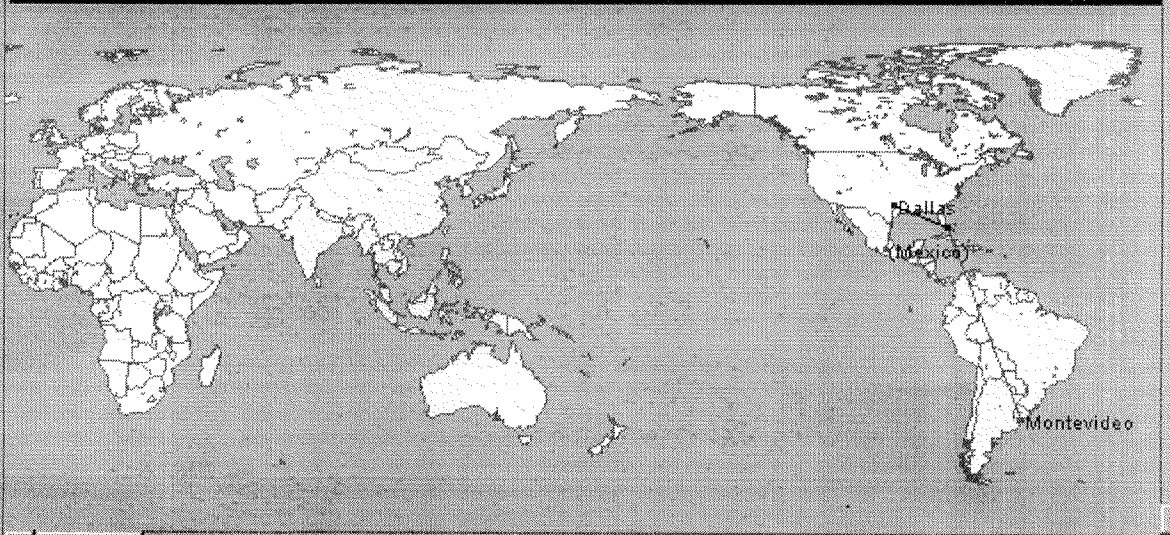
92.188.53.69

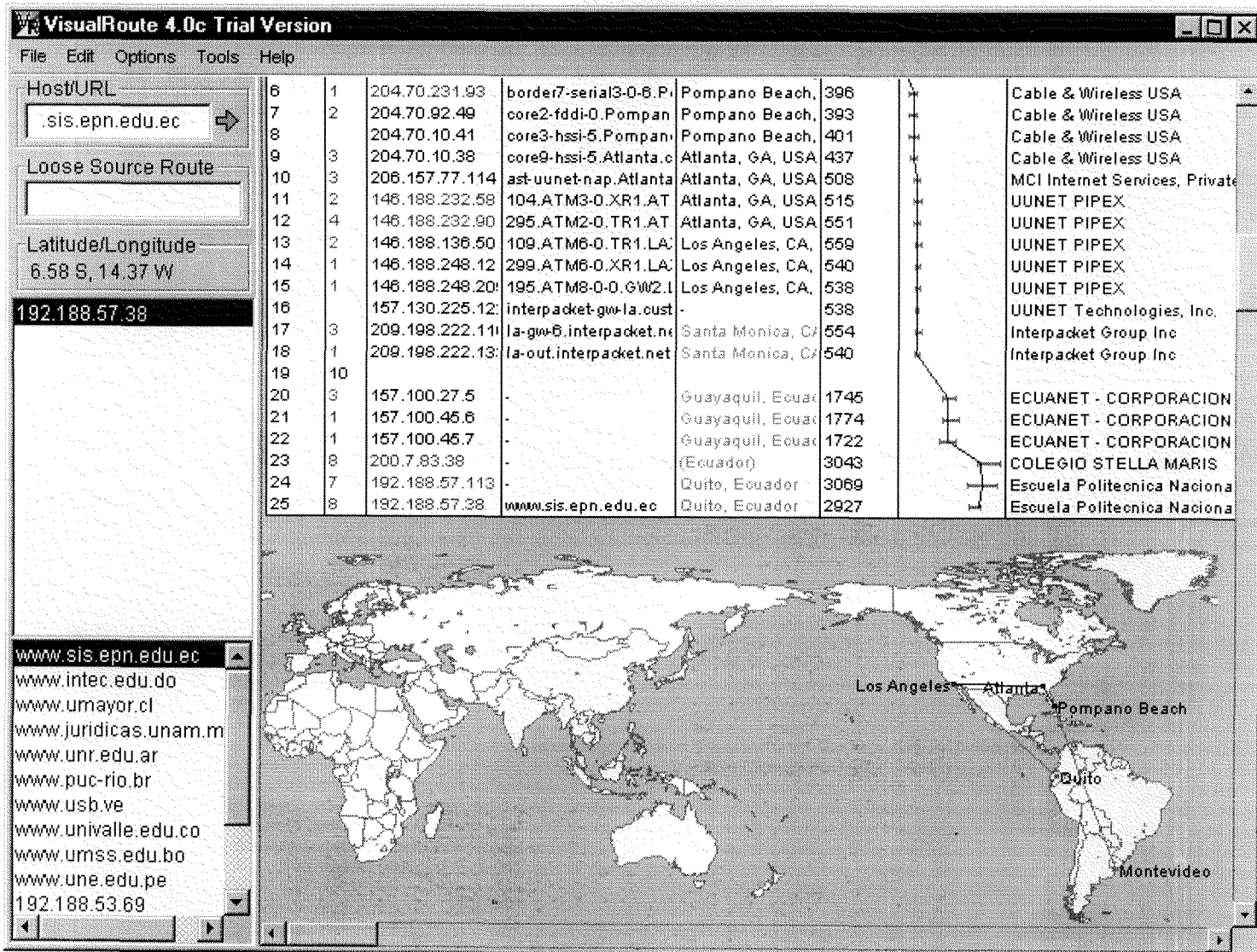
www.education-world.c

www.umayor.cl

Wireless USA are passing IP packet to be dropped - Hosts H1/H2 (running Apache/1.3.3 (Unix))

Hop	Err	IP Address	Node Name	Location	ms	Graph	Network
1		192.168.100.10	FLUOROCID				(192.168.100.10)
2		192.168.100.1					(192.168.100.1)
3		164.73.200.7		Montevideo, Urug	12		Servicio Central de Informati
4		164.73.200.12		Montevideo, Urug	22	lost	Servicio Central de Informati
5		164.73.200.10	radioedge.net	Montevideo, Urug	72	lost	Servicio Central de Informati
6		204.61.17.30	4700central.com	Montevideo, Urug	74	lost	Administracion Nacional de
7		204.70.231.63	Procter & Gamble	Pompano Beach	375	lost	Cable & Wireless USA
8		204.70.42.42	Core 2 (ddn) Rompan	Pompano Beach	384	lost	Cable & Wireless USA
9		204.70.12.46	Core 2 (ddn) Dallas	Dallas, TX, USA	404	lost	Cable & Wireless USA
10		192.168.70.1	Wireless Dallas	Dallas, TX, USA	414	lost	Cable & Wireless USA
11		192.168.70.200	Wireless Dallas	Dallas, TX, USA	909	lost	Cable & Wireless USA
12		203.93.209.9	AT&T Internet	(Mexico)	637	lost	AT&T Internet
13		203.93.209.16	Comcast Internet	(Mexico)	672	lost	Comcast Internet
14		132.248.254.3	can.ux.net	(Mexico)	470	lost	Universidad Nacional Auton
15		132.248.10.5	www.juridicas.unam.m	(Mexico)	485	lost	Universidad Nacional Auton







# VisualRoute 4.0c Trial Version

File Edit Options Tools Help

Host/URL

columbia.edu.py

Loose Source Route

Latitude/Longitude

40.45 N, 103.12 W

98.67.140.2

1		192.168.100.1	-	...	1
2		164.73.200.1	-	Montevideo, Urug	8
3		164.73.200.126	-	Montevideo, Urug	66
4		164.73.128.125	rau3.edu.uy	Montevideo, Urug	59
5		200.40.17.30	4700centro-s0-3--seci	Montevideo, Urug	56
6	2	204.70.231.93	border7-serial3-0-6.P	Pompano Beach,	384
7		204.70.92.49	core2-fddi-0.Pompan	Pompano Beach,	353
8	1	204.70.1.113	core2-hssi-2.Atlanta.c	Atlanta, GA, USA	353
9	1	204.70.4.109	core5.Washington.cw	Washington, DC,	396
10	3	204.70.1.22	mae-east3-nap.Washi	Washington, DC,	394
11	1	192.41.177.240	icm-mae-e-r00.icp.ne	Vienna, VA, USA	549
12	4	198.67.131.10	icm-bb1-do-0-0-1-T3.i	Washington, DC,	574
13	3	198.67.131.57	icm-gw2-lac2.icp.net	?---	641
14	1	198.67.136.34	icm-planet-sa-1-0-192	-	1200
15	1	198.67.140.2	www.columbia.edu.py	Herndon, VA 220	1194

(private use)

Servicio Central de Informati

Servicio Central de Informati

Servicio Central de Informati

Administracion Nacional de

Cable & Wireless USA

Cable & Wireless USA

Cable & Wireless USA

Cable & Wireless USA

Cable & Wireless USA

SURAnet

ICM

ICM

ICM

Sprint Government Systems

www.columbia.edu.py

www.sis.epn.edu.ec

www.intec.edu.do

www.umayor.cl

www.juridicas.unam.m

www.unr.edu.ar

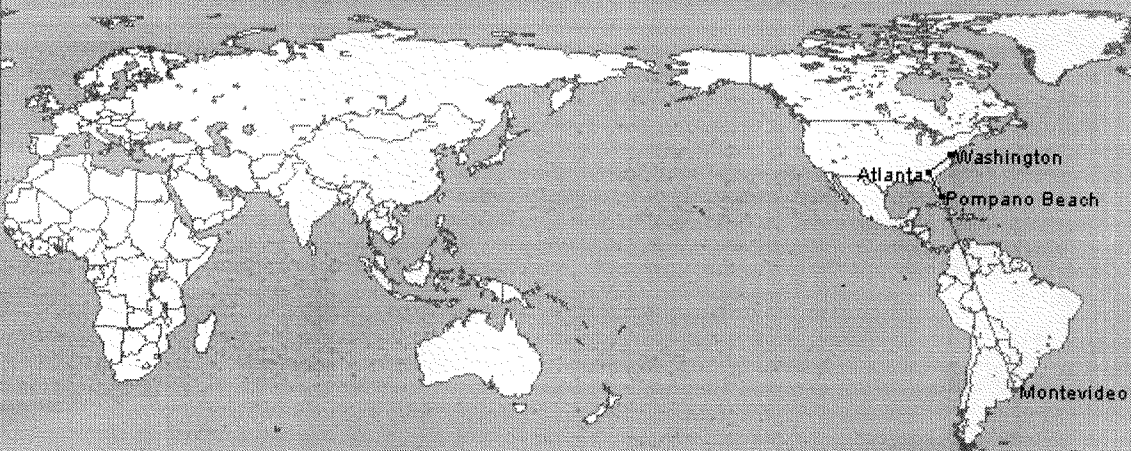
www.puc-rio.br

www.usb.ve

www.univalle.edu.co

www.umss.edu.bo

www.une.edu.pe





# VisualRoute 4.0c Trial Version

Edit Options Tools Help

Host/URL

www.utp.ac.pa

Choose Source Route

Latitude/Longitude

2.36 N, 86.87 W

168.77.18.68

3		164.73.200.126	-	Montevideo, Urug	51	Servicio Central de Informati
4		164.73.128.125	rau3.edu.uy	Montevideo, Urug	47	Servicio Central de Informati
5		200.40.17.30	4700centro-s0-3--seci	Montevideo, Urug	56	Administracion Nacional de
6		204.70.231.93	border7-serial3-0-6.Pi	Pompano Beach,	359	Cable & Wireless USA
7		204.70.92.49	core2-fddi-0.Pompan	Pompano Beach,	361	Cable & Wireless USA
8		204.70.10.41	core3-hssi-5.Pompan	Pompano Beach,	398	Cable & Wireless USA
9		204.70.10.34	core1-hssi-3.Atlanta.c	Atlanta, GA, USA	381	Cable & Wireless USA
10		204.70.4.9	core3.Atlanta.cw.net	Atlanta, GA, USA	411	Cable & Wireless USA
11	1	206.157.77.146	ast-sprint-nap.Atlanta	Atlanta, GA, USA	503	MCI Internet Services, Private
12		144.232.12.13	sl-bb11-atl-1-1.sprintli	Atlanta, GA, USA	518	Sprint/United Information Se
13		144.232.9.129	sl-bb11-rl-10-1.sprint	Elkridge, MD, US,	537	Sprint/United Information Se
14		144.232.0.45	sl-bb10-rl-9-0.sprintli	Elkridge, MD, US,	530	Sprint/United Information Se
15		144.232.7.170	sl-bb6-dc-0-0-0.sprintl	Washington, DC,	552	Sprint/United Information Se
16	1	204.59.144.201	gip-dc-5-fddi0-0.gip.n	Washington, DC,	543	Sprint International
17	1	204.59.228.86	-	Reston, VA 2209	1190	Sprint International
18	5	168.77.1.2	-	Panama, Panam,	1177	RED ACADEMICA PANAME
19	3	168.77.18.68	www.utp.ac.pa	Panama, Panam,	1240	RED ACADEMICA PANAME

www.utp.ac.pa

www.columbia.edu.py

www.sis.epn.edu.ec

www.intec.edu.do

www.umayor.cl

www.juridicas.unam.m

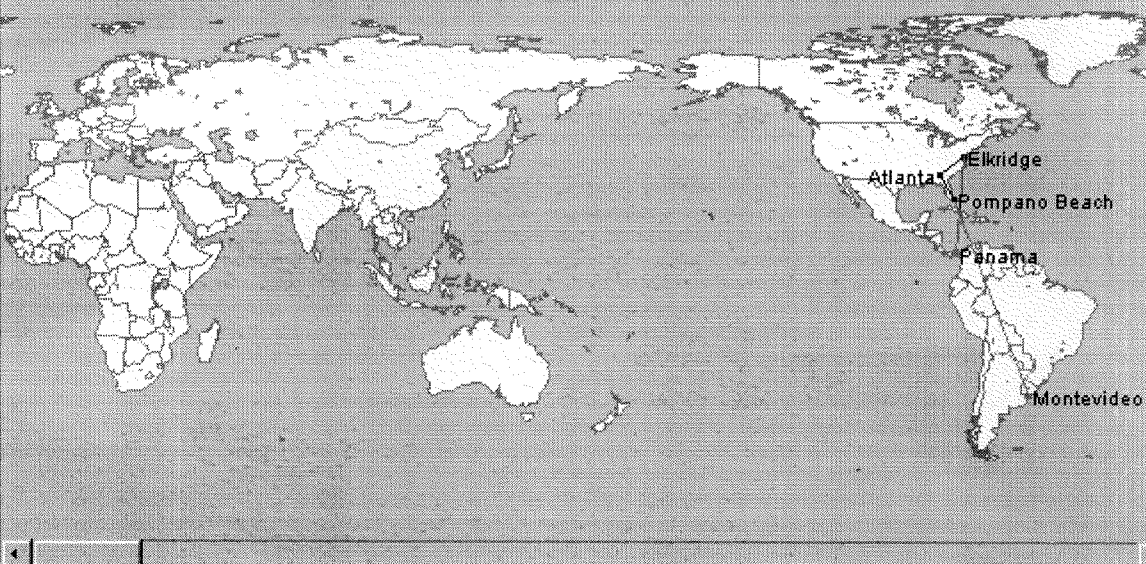
www.unr.edu.ar

www.puc-rio.br

www.usb.ve

www.univalle.edu.co

www.umss.edu.bo



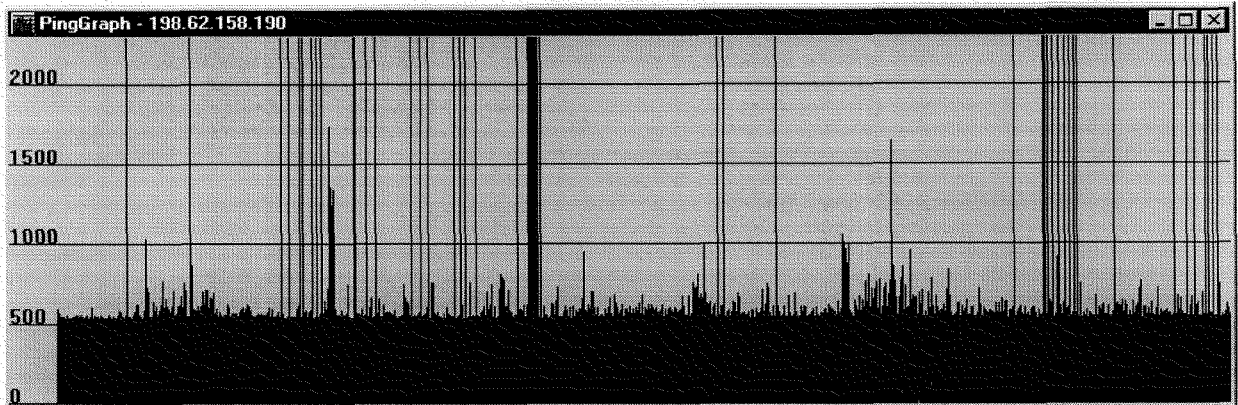
## **Anexo C.**

**Estudio y gráfico de tiempo de respuesta del servidor de Ottawa.**

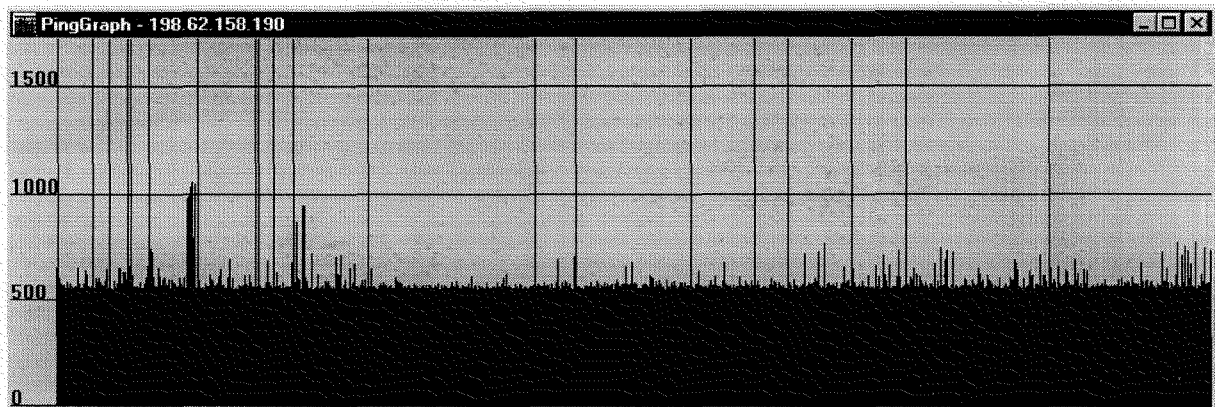
## GRÁFICOS DE TIEMPO DE RESPUESTAS SERVIDOR CON IP 192.62.150.190

(día viernes 20 de agosto)

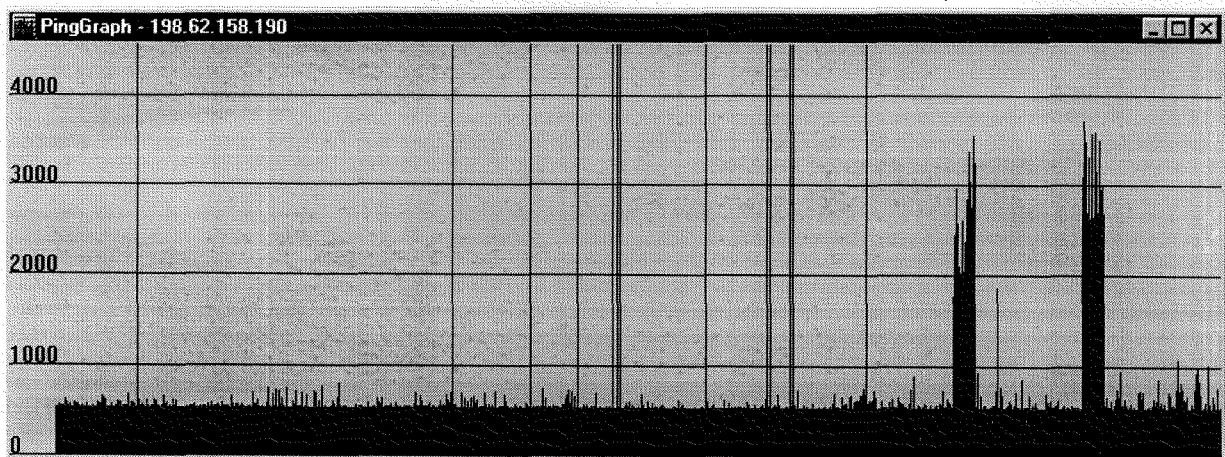
- 9.10 a 10.15 hrs.



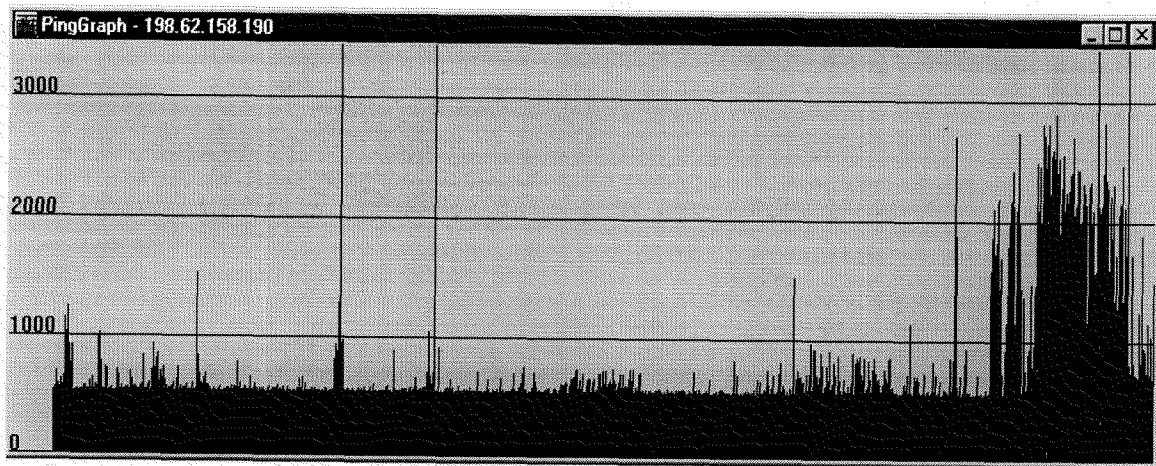
- 10.15 a 11.20 hrs.



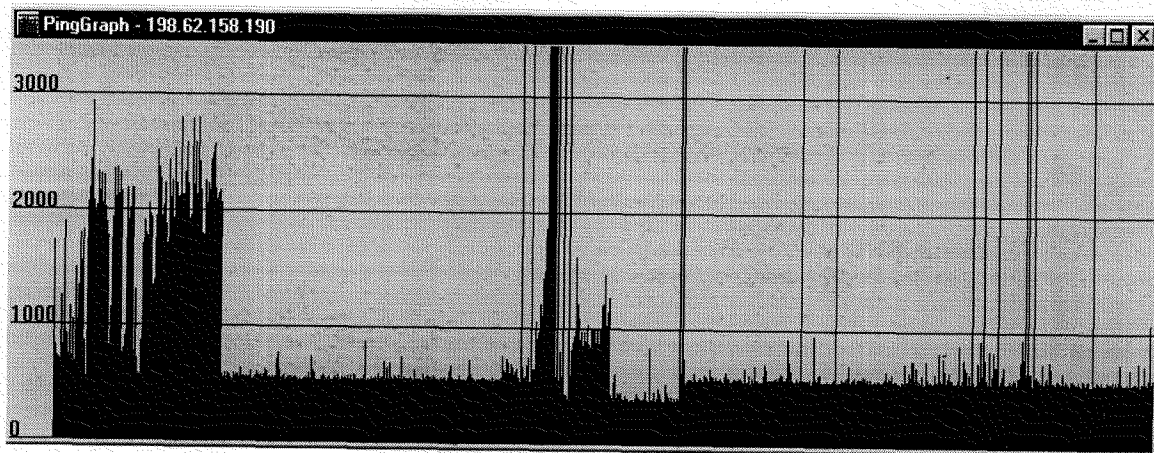
- 11.20 a 12.20 hrs.



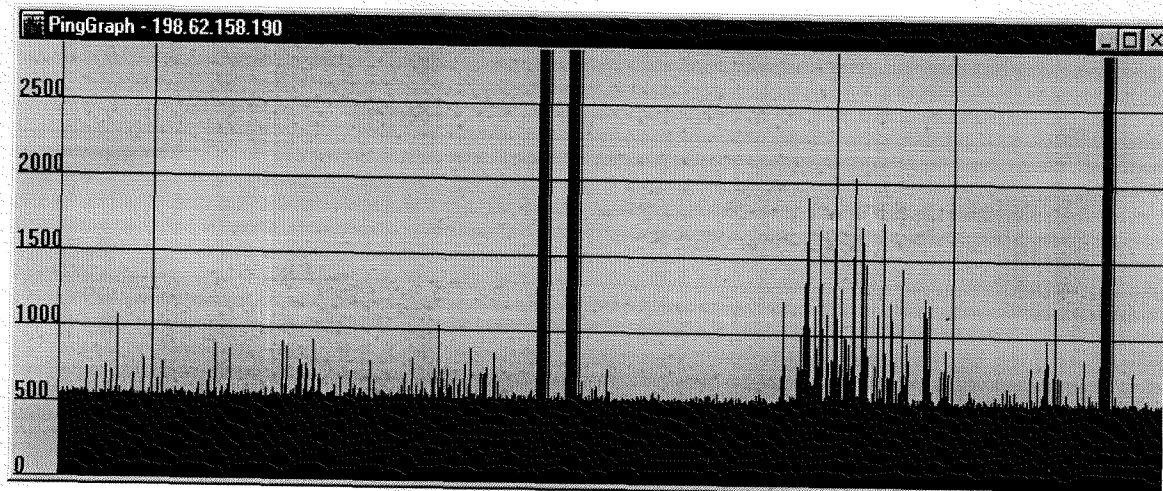
- 12.45 a 13.54 hrs.



- 13.55 a 14.57



- 15.00 a 16.00 hrs.





- 16.00 a .17.00

